

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを処理するようにされた信号処理装置において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルを組み合わせ、組み合わせられた上記複数チャンネルで、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする信号処理装置。

【請求項2】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録するようにした記録装置において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、上記組み合わせられた上記複数チャンネルの記録領域に対して記録し、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする記録装置。

【請求項3】 請求項2に記載の記録装置において、上記第1のビット幅と上記第2のビット幅とを識別するモード情報を、チャンネル毎に、且つ、上記オーディオデータの編集単位毎に記録するようにしたことを特徴とする記録装置。

【請求項4】 請求項2に記載の記録装置において、上記組み合わせを示すモード情報を、チャンネル毎に、且つ、上記オーディオデータの編集単位毎に記録するようにしたことを特徴とする記録装置。

【請求項5】 請求項2に記載の記録装置において、上記第2のビット幅を有するオーディオデータの第1のチャンネルに対応する記録領域に対して、該オーディオデータの上位側から上記第1のビット幅までを記録し、該オーディオデータの上記第1のビット幅を越える位置から最下位までを、上記第1のチャンネルとは異なる第2のチャンネルに対応した記録領域の下位側に対して詰めて記録するようにしたことを特徴とする記録装置。

【請求項6】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータが記録された記録媒体を再生する再生装置において、オーディオデータのデータ列に対して固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生された該データ列について互に対応するデータ列を組み合わせ、ビット幅が上記第1のビット幅よりも大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにしたことを特徴とする再生装置。

【請求項7】 請求項6に記載の再生装置において、

上記データ列の組み合わせに用いた複数チャンネルのうち、上記復元された上記1チャンネルのオーディオデータのデータ列が出力されるチャンネル以外のチャンネルの出力に対して、無音を出力するようにしたことを特徴とする再生装置。

【請求項8】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録し、記録媒体に記録されたオーディオデータを再生する記録再生装置において、

10 オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、上記組み合わせられた上記複数チャンネルの記録領域に対して記録し、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにした記録手段と、

上記複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生された該データ列について互に対応するデータ列を組み合わせ、上記1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにした再生手段とを有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項9】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータと、積符号を用いたエラー訂正符号化されたビデオデータとを共に記録媒体に記録し、記録媒体からオーディオデータおよびビデオデータを再生するようにした映像音声記録再生装置において、

30 ビデオデータに対して積符号を用いたエラー訂正符号化を行い、ID情報および同期パターンを付加して記録媒体に記録するビデオデータ記録手段と、

オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、上記組み合わせられた上記複数チャンネルの記録領域に対して記録し、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたオーディオデータ記録手段と、

上記記録媒体からビデオデータを再生し、再生された該ビデオデータに対して、上記同期パターンおよび上記ID情報に基づき、上記積符号を用いたエラー訂正符号化の復号化を行うビデオデータ再生手段と、

上記記録媒体の、上記複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生された該データ列について互に対応するデータ列を組み合わせ、上記1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにしたオーディオデータ再生手段とを有することを特徴とする映像音声記録再生装置。

【請求項10】 請求項9に記載の映像音声記録再生装置において、
上記オーディオデータ記録手段は、上記記録媒体に対して、上記第1のビット幅と上記第2のビット幅とを識別するモード情報を、上記ビデオデータの編集単位毎に記録するようにしたことを特徴とする映像音声記録再生装置。

【請求項11】 請求項9に記載の映像音声記録再生装置において、

上記組み合わせを示すモード情報を、チャンネル毎に、且つ、上記オーディオデータの編集単位毎に記録するようにしたことを特徴とする映像音声記録再生装置。

【請求項12】 請求項9に記載の映像音声記録再生装置において、

上記第2のビット幅を有するオーディオデータの第1のチャンネルに対応する記録領域に対して、該オーディオデータの上位側から上記第1のビット幅までを記録し、該オーディオデータの上記第1のビット幅を越える位置から最下位までを、上記第1のチャンネルとは異なる第2のチャンネルに対応した記録領域の下位側に対して詰めて記録するようにしたことを特徴とする映像音声記録再生装置。

【請求項13】 請求項9に記載の映像音声記録再生装置において、

上記オーディオデータ再生手段は、上記データ列の組み合わせに用いた複数チャンネルのうち、上記復元された上記1チャンネルのオーディオデータのデータ列が出力されるチャンネル以外のチャンネルの出力に対して、無音を出力するようにしたことを特徴とする映像音声記録再生装置。

【請求項14】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを処理するような信号処理方法において、
オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルを組み合わせ、組み合わせられた上記複数チャンネルで、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする信号処理方法。

【請求項15】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録するような記録方法において、

オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、上記組み合わせられた上記複数チャンネルの記録領域に対して記録し、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする記録方

法。

【請求項16】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータが記録された記録媒体を再生する再生方法において、

オーディオデータのデータ列に対して固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生された該データ列について互に対応するデータ列を組み合わせ、ビット幅が上記第1のビット幅よりも大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにしたことを特徴とする再生方法。

【請求項17】 1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録し、記録媒体に記録されたオーディオデータを再生する記録再生方法において、

オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、上記組み合わせられた上記複数チャンネルの記録領域に対して記録し、上記第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにした記録のステップと、

上記複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生された該データ列について互に対応するデータ列を組み合わせ、上記1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにした再生のステップとを有することを特徴とする記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、互いに異なる複数のビット幅のオーディオデータを統一的に扱うことができる信号処理装置および方法、記録装置、再生装置、記録再生装置、ならびに、映像信号記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタルオーディオデータおよびデジタルビデオデータを記録媒体に記録し、また記録媒体から再生するような装置、例えばデジタルビデオテープレコーダが普及しつつある。

【0003】一方、近年においては、例えば空間的に音場を形成し、臨場感を高めるようなオーディオ再生方式である、サラウンド方式などの普及により、オーディオ機器の多チャンネル化が要求されている。また、多言語に対応するためにも、より多くのチャンネル数が必要とされる。図20は、8チャンネル分のオーディオデータを処理することができるデジタルオーディオ装置300の一例の構成を概略的に示す。装置300は、2チャンネル分のシリアルオーディオデータを入力可能な入力端子を4端子、有する。

【0004】各端子には、例えばAES/EBU(Audio Engineering Society/European Broadcasting Union)の規格に基づく、シリアルオーディオデータが入力される。図21は、このAES/EBUの規格に基づくオーディオデータのフォーマットを示す。2チャンネル分のシリアルオーディオデータを、サンプリング周波数に基づくフレームシーケンスFSの半周期毎に交互に伝送するようにされている(図21A)。時系列的に前側がLSB側、後側がMSB側とされる。データの後端から配されるビットV、U、CおよびPは、制御およびパリティビットである。

【0005】1サンプル当たり24ビットまでのオーディオデータが伝送可能とされ、1サンプル当たり16ビットのビット幅のオーディオデータは、フレームシーケンスFSの半周期毎に後ろ詰めにされて伝送される(図21B)。例えば16ビット幅のオーディオデータは、図21Cに示されるように、24ビット中のMiddleの8ビットとUpperの8ビットとからなる2バイトで1サンプルが構成される。

【0006】このシリアルオーディオデータは、音声記録用エンコーダ301に供給される。音声記録用エンコーダ301では、シリアルデータがパラレルデータに変換される。パラレルデータに変換された各チャンネルのオーディオデータは、所定長のバケットに格納される。そして、所定の処理がなされた後、積符号を用いたエラー訂正符号化が行われる。

【0007】この積符号による符号化においては、1シンボル(例えば1バイト)単位でマトリクス状に配列されたデータに対して、その列方向に対して例えばリードソロモン符号によってそれぞれ符号化がなされ、外符号パリティが生成される。そして、データおよび外符号パリティに対して、行方向に対して符号化がなされ、内符号パリティが生成される。このように、列方向に対して外符号パリティが生成され、行方向に対して内符号パリティが生成されることによって、積符号によるエラー訂正符号化が行われる。

【0008】なお、内符号パリティおよび外符号パリティとで完結するデータブロックを、エラー訂正ブロックと称する。エラー訂正ブロックの1行が1データバケットのデータに対応する。

【0009】また、エラー訂正符号化の処理と共に、エラーに対する耐性を高めるために、8チャンネル分のデータは、チャンネルのそれぞれが所定単位で分散するようにシャフリングされる。これは、例えばエラー訂正符号化の際に用いられるメモリへのアクセスを制御することによりなされる。

【0010】エラー訂正符号化およびシャフリングされたデータは、バケット単位でブロックIDやシンクパターンを付されてシンクブロックとされる。そして、例えばチャンネル符号化などがなされ、記録に適した形式に

変換されて記録媒体310に記録される。この例では、記録媒体310は、磁気テープであって、図示されない回転ヘッドに設けられた記録ヘッドによってヘリカルトラックが形成され、データが記録される。

【0011】記録媒体310に記録されたオーディオデータは、図示されない再生ヘッドで再生され、音声再生用デコーダ311に供給される。デコーダ311では、再生信号のシンクパターンを検出してシンクブロックを切り出し、各シンクブロックに格納されたブロックIDに基づき、エラー訂正符号の復号化や、記録時になされたシャフリングの順番を元に戻すデシャフリングなどが行われる。エラー訂正符号のエラー訂正能力を超えてエラーが存在し、エラー訂正されなかったデータにはエラーフラグが立てられ、後に、前後のデータに基づく補間によるデータ修整や、ミュート処理などがなされる。

【0012】また、例えばエラー訂正符号の復号化の際に用いられたメモリなどを利用して、データが記録時の8チャンネル分のオーディオデータに分離される。8チャンネルに分離されたオーディオデータのそれぞれは、AES/EBUの規格に基づいたシリアルオーディオデータに変換され、音声記録用エンコーダ311から出力される。出力されたオーディオデータは、例えば8チャンネル分のD/A変換の機能を有したアンプ312に供給され、アナログオーディオ信号に変換されてから増幅され、スピーカ313、313、・・・によって音声として再生される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えば多国語を擁するヨーロッパ圏などでは、多国語によるオーディオデータを一つの記録媒体に記録したいという要望から、少しでも多くのチャンネル数を要求するユーザが多い。一方で、例えば放送用の素材の制作を行うプロダクションハウスなどでは、より高音質が要求されるため、チャンネル数よりも1サンプル当たりのビット幅が要求される場合が多い。

【0014】しかしながら、記録媒体に対して記録密度の上限があるため、従来の記録フォーマットでは、オーディオデータのチャンネル数と1サンプル当たりのビット幅とを、ユーザからの要求が最も多い設定に固定化して、限られた記録領域を割り振っていた。そのため、従来では、このように最大公約数的に固定化された仕様に対して満足できないユーザに、十分に対応することができなかったという問題点があった。

【0015】したがって、この発明の目的は、ユーザの設定に応じて、オーディオデータのチャンネル数と、1サンプル当たりのビット幅とを変更できるような信号処理装置および方法、記録装置、再生装置、記録再生装置、ならびに、映像信号記録再生装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した課題を解決するために、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを処理するようにされた信号処理装置において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルを組み合わせ、組み合わせられた複数チャンネルで、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする信号処理装置である。

【0017】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録するようにした記録装置において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、組み合わせられた複数チャンネルの記録領域に対して記録し、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする記録装置である。

【0018】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータが記録された記録媒体を再生する再生装置において、オーディオデータのデータ列に対して固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生されたデータ列について互いに対応するデータ列を組み合わせ、ビット幅が第1のビット幅よりも大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにしたことを特徴とする再生装置である。

【0019】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録し、記録媒体に記録されたオーディオデータを再生する記録再生装置において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、組み合わせられた複数チャンネルの記録領域に対して記録し、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにした記録手段と、複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生されたデータ列について互いに対応するデータ列を組み合わせ、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにした再生手段とを有することを特徴とする記録再生装置である。

【0020】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオ

データと、積符号を用いたエラー訂正符号化されたビデオデータとを共に記録媒体に記録し、記録媒体からオーディオデータおよびビデオデータを再生するようにした映像音声記録再生装置において、ビデオデータに対して積符号を用いたエラー訂正符号化を行い、ID情報および同期パターンを付加して記録媒体に記録するビデオデータ記録手段と、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、組み合わせられた複数チャンネルの記録領域に対して記録し、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたオーディオデータ記録手段と、記録媒体からビデオデータを再生し、再生されたビデオデータに対して、同期パターンおよびID情報に基づき、積符号を用いたエラー訂正符号化の復号化を行うビデオデータ再生手段と、記録媒体の、複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生されたデータ列について互いに対応するデータ列を組み合わせ、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにしたオーディオデータ再生手段とを有することを特徴とする映像音声記録再生装置である。

【0021】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを処理するような信号処理方法において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルを組み合わせ、組み合わせられた複数チャンネルで、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする信号処理方法である。

【0022】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録するような記録方法において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、組み合わせられた複数チャンネルの記録領域に対して記録し、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしたことを特徴とする記録方法である。

【0023】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータが記録された記録媒体を再生する再生方法において、オーディオデータのデータ列に対して固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生されたデータ列について互いに対応するデータ列を組み合わせ、ビット幅が第1の

10

20

30

40

50

ビット幅よりも大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにしたことを特徴とする再生方法である。

【0024】また、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを記録媒体に記録し、記録媒体に記録されたオーディオデータを再生する記録再生方法において、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルの記録領域を組み合わせ、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を、組み合わせられた複数チャンネルの記録領域に対して記録し、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにした記録のステップと、複数チャンネルの記録領域からそれぞれデータ列を再生し、再生されたデータ列について互に対応するデータ列を組み合わせ、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を復元するようにした再生のステップとを有することを特徴とする記録再生方法である。

【0025】上述したように、この発明は、1チャンネル当たりのビット幅を固定的にされた複数チャンネルのオーディオデータを処理する際に、オーディオデータのデータ列に対してそれぞれ固定的な第1のビット幅を有する複数チャンネルを組み合わせ、組み合わせられた複数チャンネルで、第1のビット幅より大きい第2のビット幅を有する、1チャンネルのオーディオデータのデータ列を扱うようにしている。そのため、第1のビット幅を扱うようにされた装置において、記録フォーマットや信号パスなどを変更しなくても、第1のビット幅より大きい、第2のビット幅を有するオーディオデータのデータ列を扱うことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について説明する。この発明では、デジタルオーディオデータを記録媒体に記録する際に、対応チャンネル数を多く取りたいときには、1サンプル当たりのビット幅を小さくし、1サンプル当たりのビット幅を大きく取るときには、対応チャンネル数を少なくする。これにより、互いに異なるチャンネル数、ビット幅のオーディオデータを、同一の記録フォーマットで記録媒体に記録することができる。

【0027】また、対応ビット幅の情報を、記録媒体の所定の領域に記録しておくことで、再生時に、自動的に対応チャンネル数や1サンプル当たりのビット幅の情報を取得し、再生のモードを設定するようにしている。

【0028】以下、この発明をデジタルVCRに対して適用した一実施形態について説明する。この一実施形態は、放送局の環境で使用して好適なもので、互いに異なる複数のフォーマットのビデオ信号の記録・再生を可

能とするものである。例えば、NTSC方式に基づいたインターレス走査で有効ライン数が480本の信号(480i信号)およびPAL方式に基づいたインターレス走査で有効ライン数が576本の信号(576i信号)の両者を殆どハードウェアを変更せずに記録・再生することが可能とされる。さらに、インターレス走査でライン数が1080本の信号(1080i信号)、プログレッシブ走査(ノンインターレス)でライン数がそれぞれ480本、720本、1080本の信号(480p信号、720p信号、1080p信号)などの記録・再生も行うようにできる。

【0029】また、この一実施形態では、ビデオ信号およびオーディオ信号は、MPEG2方式に基づき圧縮符号化される。周知のように、MPEG2は、動き補償予測符号化と、DCTによる圧縮符号化とを組み合わせたものである。MPEG2のデータ構造は、階層構造をなしており、下位から、ブロック層、マクロブロック層、スライス層、ピクチャ層、GOP層およびシーケンス層となっている。

【0030】ブロック層は、DCTを行う単位であるDCTブロックからなる。マクロブロック層は、複数のDCTブロックで構成される。スライス層は、ヘッダ部と、行間をまたがらない任意個のマクロブロックより構成される。ピクチャ層は、ヘッダ部と、複数のスライスとから構成される。ピクチャは、1画面に対応する。GOP(Group Of Picture)層は、ヘッダ部と、フレーム内符号化に基づくピクチャであるIピクチャと、予測符号化に基づくピクチャであるPおよびBピクチャとから構成される。

【0031】Iピクチャ(Intra-coded picture: イントラ符号化画像)は、符号化されるときその画像1枚の中だけで閉じた情報を使用するものである。従って、復号時には、Iピクチャ自身の情報のみで復号できる。Pピクチャ(Predictive-coded picture: 順方向予測符号化画像)は、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャを使用するものである。動き補償された予測画像との差を符号化するか、差分を取らずに符号化するか、効率の良い方をマクロブロック単位で選択する。Bピクチャ(Bidirectionally predictive-coded picture: 両方向予測符号化画像)は、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、時間的に後ろの既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、並びにこの両方から作られた補間画像の3種類を使用する。この3種類のそれぞれの動き補償後の差分の符号化と、イントラ符号化の中で、最も効率の良いものをマクロブロック単位で選択する。

【0032】従って、マクロブロックタイプとしては、フレーム内符号化(Intra)マクロブロックと、過去から

未来を予測する順方向(Foward)フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する逆方向(Backward)フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する両方向マクロブロックとがある。Iピクチャ内の全てのマクロブロックは、フレーム内符号化マクロブロックである。また、Pピクチャ内には、フレーム内符号化マクロブロックと順方向フレーム間予測マクロブロックとが含まれる。Bピクチャ内には、上述した4種類の全てのタイプのマクロブロックが含まれる。

【0033】GOPには、最低1枚のIピクチャが含まれ、PおよびBピクチャは、存在しなくても許容される。最上層のシーケンス層は、ヘッダ部と複数のGOPとから構成される。

【0034】MPEGのフォーマットにおいては、スライスが1つの可変長符号系列である。可変長符号系列とは、可変長符号を復号化しなければデータの境界を検出できない系列である。

【0035】また、シーケンス層、GOP層、ピクチャ層、スライス層およびマクロブロック層の先頭には、それぞれ、バイト単位に整列された所定のビットパターンを有する識別コード(スタートコードと称される)が配される。なお、上述した各層のヘッダ部は、ヘッダ、拡張データまたはユーザデータをまとめて記述したものである。シーケンス層のヘッダには、画像(ピクチャ)のサイズ(縦横の画素数)等が記述される。GOP層のヘッダには、タイムコードおよびGOPを構成するピクチャ数等が記述される。

【0036】スライス層に含まれるマクロブロックは、複数のDCTブロックの集合であり、DCTブロックの符号化系列は、量子化されたDCT係数の系列を0係数の連続回数(ラン)とその直後の非0系列(レベル)を1つの単位として可変長符号化したものである。マクロブロックならびにマクロブロック内のDCTブロックには、バイト単位に整列した識別コードは付加されない。すなわち、これらは、1つの可変長符号系列ではない。

【0037】マクロブロックは、画面(ピクチャ)を16画素×16ラインの格子状に分割したものである。スライスは、例えばこのマクロブロックを水平方向に連結してなる。連続するスライスの前のスライスの最後のマクロブロックと、次のスライスの先頭のマクロブロックとは連続しており、スライス間でのマクロブロックのオーバーラップを形成することは、許されていない。また、画面のサイズが決まると、1画面当たりのマクロブロック数は、一意に決まる。

【0038】一方、復号および符号化による信号の劣化を避けるためには、符号化データ上で編集することが望ましい。このとき、PピクチャおよびBピクチャは、その復号に、時間的に前のピクチャあるいは前後のピクチャを必要とする。そのため、編集単位を1フレーム単位とすることができない。この点を考慮して、この一実施

形態では、1つのGOPが1枚のIピクチャからなるようにしている。

【0039】また、例えば1フレーム分の記録データが記録される記録領域が所定のものとされる。MPEG2では、可変長符号化を用いているので、1フレーム期間に発生するデータを所定の記録領域に記録できるように、1フレーム分の発生データ量が制御される。さらに、この一実施形態では、磁気テープへの記録に適するように、1スライスを1マクロブロックから構成すると共に、1マクロブロックを、所定長の固定枠に当てはめる。

【0040】図1は、この一実施形態による記録再生装置の記録側の構成の一例を示す。記録時には、所定のインターフェース例えばSDI(Serial Data Interface)の受信部を介してデジタルビデオ信号が端子101から入力される。SDIは、(4:2:2)コンポーネントビデオ信号とデジタルオーディオ信号と付加的データとを伝送するために、SMPTEによって規定されたインターフェイスである。入力ビデオ信号は、ビデオエンコーダ102においてDCT(Discrete Cosine Transform)の処理を受け、係数データに変換され、係数データが可変長符号化される。ビデオエンコーダ102からの可変長符号化(VLC)データは、MPEG2に準拠したエレメンタリストリームである。この出力は、セレクト103の一方の入力端に供給される。

【0041】一方、入力端子104を通じて、ANSI/SMPTE 305Mによって規定されたインターフェイスである、SDTI(Serial Data Transport Interface)のフォーマットのデータが入力される。この信号は、SDTI受信部105で同期検出される。そして、バッファに一旦溜め込まれ、エレメンタリストリームが抜き出される。抜き出されたエレメンタリストリームは、セレクト103の他方の入力端に供給される。

【0042】セレクト103で選択され出力されたエレメンタリストリームは、ストリームコンバータ106に供給される。ストリームコンバータ106では、MPEG2の規定に基づきDCTブロック毎に並べられていたDCT係数を、1マクロブロックを構成する複数のDCTブロックを通して、周波数成分毎にまとめ、まとめた周波数成分を並べ替える。並べ替えられた変換エレメンタリストリームは、バッキングおよびシャフリング部107に供給される。

【0043】エレメンタリストリームのビデオデータは、可変長符号化されているため、各マクロブロックのデータの長さが不揃いである。バッキングおよびシャフリング部107では、マクロブロックが固定枠に詰め込まれる。このとき、固定枠からはみ出た部分は、固定枠のサイズに対して余った部分に順に詰め込まれる。また、タイムコード等のシステムデータが入力端子108からバッキングおよびシャフリング部107に供給さ

れ、ピクチャデータと同様にシステムデータが記録処理を受ける。また、走査順に発生する1フレームのマクロブロックを並び替え、テープ上のマクロブロックの記録位置を分散させるシャフリングが行われる。シャフリングによって、変速再生時に断片的にデータが再生される時でも、画像の更新率を向上させることができる。

【0044】バッキングおよびシャフリング部107からのビデオデータおよびシステムデータ（以下、特に必要な場合を除き、システムデータを含む場合も単にビデオデータと言う。）が外符号エンコーダ109に供給される。ビデオデータおよびオーディオデータに対するエラー訂正符号としては、積符号が使用される。積符号は、ビデオデータまたはオーディオデータの2次元配列の縦方向に外符号の符号化を行い、その横方向に内符号の符号化を行い、データシンボルを2重に符号化するものである。外符号および内符号としては、リードソロモンコード（Reed-Solomon code）を使用できる。

【0045】外符号エンコーダ109の出力がシャフリング部110に供給され、複数のエラー訂正ブロックにわたってシンクブロック単位で順番を入れ替える、シャフリングがなされる。シンクブロック単位のシャフリングによって特定のエラー訂正ブロックにエラーが集中することが防止される。シャフリング部110でなされるシャフリングをインターリーブと称することもある。シャフリング部110の出力が混合部111に供給され、オーディオデータと混合される。なお、混合部111は、後述のように、メインメモリにより構成される。

【0046】112で示す入力端子からオーディオデータが供給される。この一実施形態では、非圧縮のデジタルオーディオ信号が扱われる。デジタルオーディオ信号は、入力側のSDI受信部（図示しない）またはSDTI受信部105で分離されたもの、またはオーディオインターフェースを介して入力されたものである。入力デジタルオーディオ信号が遅延部113を介してAUX付加部114に供給される。遅延部113は、オーディオ信号とビデオ信号と時間合わせ用のものである。入力端子115から供給されるオーディオAUXは、補助的データであり、オーディオデータのサンプリング周波数等のオーディオデータに関連する情報を有するデータである。オーディオAUXは、AUX付加部114にてオーディオデータに付加され、オーディオデータと同等に扱われる。

【0047】AUX付加部114からのオーディオデータおよびAUX（以下、特に必要な場合を除き、AUXを含む場合も単にオーディオデータと言う。）が外符号エンコーダ116に供給される。外符号エンコーダ116は、オーディオデータに対して外符号の符号化を行う。外符号エンコーダ116の出力がシャフリング部117に供給され、シャフリング処理を受ける。オーディオシャフリングとして、シンクブロック単位のシャフ

リングと、チャンネル単位のシャフリングとがなされる。

【0048】シャフリング部117の出力が混合部111に供給され、ビデオデータとオーディオデータが1チャンネルのデータとされる。混合部111の出力がID付加部118が供給され、ID付加部118にて、シンクブロック番号を示す情報等を有するIDが付加される。ID付加部118の出力が内符号エンコーダ119に供給され、内符号の符号化がなされる。さらに、内符号エンコーダ119の出力が同期付加部120に供給され、シンクブロック毎の同期信号が付加される。同期信号が付加されることによってシンクブロックが連続する記録データが構成される。この記録データが記録アンプ121を介して回転ヘッド122に供給され、磁気テープ123上に記録される。回転ヘッド122は、実際には、隣接するトラックを形成するヘッドのアジマスが互いに異なる複数の磁気ヘッドが回転ドラムに取り付けられたものである。

【0049】記録データに対して必要に応じてスクランブル処理を行っても良い。また、記録時にデジタル変調を行っても良く、さらに、バーチャル・レスポンスクラス4とビタビ符号を使用しても良い。

【0050】図2は、この発明の一実施形態の再生側の構成の一例を示す。磁気テープ123から回転ヘッド122で再生された再生信号が再生アンプ131を介して同期検出部132に供給される。再生信号に対して、等化や波形整形などがなされる。また、デジタル変調の復調、ビタビ復号等が必要に応じてなされる。同期検出部132は、シンクブロックの先頭に付加されている同期信号を検出する。同期検出によって、シンクブロックが切り出される。

【0051】同期検出ブロック132の出力が内符号エンコーダ133に供給され、内符号のエラー訂正がなされる。内符号エンコーダ133の出力がID補間部134に供給され、内符号によりエラーとされたシンクブロックのID例えばシンクブロック番号が補間される。ID補間部134の出力が分離部135に供給され、ビデオデータとオーディオデータとが分離される。上述したように、ビデオデータは、MPEGのイントラ符号化で発生したDCT係数データおよびシステムデータを意味し、オーディオデータは、PCM(Pulse Code Modulation)データおよびAUXを意味する。

【0052】分離部135からのビデオデータがデシャフリング部136において、シャフリングと逆の処理がなされる。デシャフリング部136は、記録側のシャフリング部110でなされたシンクブロック単位のシャフリングを元に戻す処理を行う。デシャフリング部136の出力が外符号デコーダ137に供給され、外符号によるエラー訂正がなされる。訂正できないエラーが発生した場合には、エラーの有無を示すエラーフラグがエラー有りを示すものとされる。

【0053】外符号デコーダ137の出力がデシャフリングおよびデバッキング部138に供給される。デシャフリングおよびデバッキング部138は、記録側のバッキングおよびシャフリング部107でなされたマクロブロック単位のシャフリングを元に戻す処理を行う。また、デシャフリングおよびデバッキング部138では、記録時に施されたバッキングを分解する。すなわち、マクロブロック単位にデータの長さを戻して、元の可変長符号を復元する。さらに、デシャフリングおよびデバッキング部138において、システムデータが分離され、出力端子139に取り出される。

【0054】デシャフリングおよびデバッキング部138の出力が補間部140に供給され、エラーフラグが立っている（すなわち、エラーのある）データが修整される。すなわち、変換前に、マクロブロックデータの途中にエラーがあるとされた場合には、エラー箇所以降の周波数成分のDCT係数が復元できない。そこで、例えばエラー箇所のデータをブロック終端符号（EOB）に置き替え、それ以降の周波数成分のDCT係数をゼロとする。同様に、高速再生時にも、シンクブロック長に対応する長さまでのDCT係数のみを復元し、それ以降の係数は、ゼロデータに置き替えられる。さらに、補間部140では、ビデオデータの先頭に付加されているヘッダがエラーの場合に、ヘッダ（シーケンスヘッダ、GOPヘッダ、ピクチャヘッダ、ユーザデータ等）を回復する処理もなされる。

【0055】DCTブロックに跨って、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分へと並べられているため、このように、ある箇所以降からDCT係数を無視しても、マクロブロックを構成するDCTブロックのそれぞれに対して、満遍なくDCならびに低域成分からのDCT係数を行き渡らせることができる。

【0056】補間部140の出力がストリームコンバータ141に供給される。ストリームコンバータ141では、記録側のストリームコンバータ106と逆の処理がなされる。すなわち、DCTブロックに跨って周波数成分毎に並べられていたDCT係数を、DCTブロック毎に並び替える。これにより、再生信号がMPEG2に準拠したエレメンタリストリームに変換される。

【0057】また、ストリームコンバータ141の入出力は、記録側と同様に、マクロブロックの最大長に応じて、十分な転送レート（バンド幅）を確保しておく。マクロブロックの長さを制限しない場合には、画素レートの3倍のバンド幅を確保するのが好ましい。

【0058】ストリームコンバータ141の出力がビデオデコーダ142に供給される。ビデオデコーダ142は、エレメンタリストリームを復号し、ビデオデータを出力する。すなわち、ビデオデコーダ142は、逆量子化処理と、逆DCT処理とがなされる。復号ビデオデータが出力端子143に取り出される。外部とのインター

フェースには、例えばSDIが使用される。また、ストリームコンバータ141からのエレメンタリストリームがSDTI送信部144に供給される。SDTI送信部144には、経路の図示を省略しているが、システムデータ、再生オーディオデータ、AUXも供給され、SDTIフォーマットのデータ構造を有するストリームへ変換される。SDTI送信部144からのストリームが出力端子145を通じて外部に出力される。

【0059】分離部135で分離されたオーディオデータがデシャフリング部151に供給される。デシャフリング部151は、記録側のシャフリング部117でなされたシャフリングと逆の処理を行う。デシャフリング部117の出力が外符号デコーダ152に供給され、外符号によるエラー訂正がなされる。外符号デコーダ152からは、エラー訂正されたオーディオデータが出力される。訂正できないエラーがあるデータに関しては、エラーフラグがセットされる。

【0060】外符号デコーダ152の出力がAUX分離部153に供給され、オーディオAUXが分離される。分離されたオーディオAUXが出力端子154に取り出される。また、オーディオデータが補間部155に供給される。補間部155では、エラーの有るサンプルが補間される。補間方法としては、図3に一例が示されるような、時間的に前後の正しいデータの平均値で補間する平均値補間、前の正しいサンプルの値をホールドする前値ホールド等を使用できる。補間部155の出力が出力部156に供給される。出力部156は、エラーであり、補間できないオーディオ信号の出力を禁止するミュート処理、並びにビデオ信号との時間合わせのための遅延量調整処理がなされる。出力部156から出力端子157に再生オーディオ信号が取り出される。

【0061】なお、図1および図2では省略されているが、入力データと同期したタイミング信号を発生するタイミング発生部、記録再生装置の全体の動作を制御するシステムコントローラ（マイクロコンピュータ）等が備えられている。

【0062】この一実施形態では、磁気テープへの信号の記録は、回転する回転ヘッド上に設けられた磁気ヘッドにより、斜めのトラックを形成する、ヘリカルスキャン方式によって行われる。磁気ヘッドは、回転ドラム上の、互いに対向する位置に、それぞれ複数個が設けられる。すなわち、磁気テープが回転ヘッドに180°程度の巻き付け角で以て巻き付けられている場合、回転ヘッドの180°の回転により、同時に複数本のトラックを形成することができる。また、磁気ヘッドは、互いにアジマスの異なる2個で一組とされる。複数個の磁気ヘッドは、隣接するトラックのアジマスが互いに異なるように配置される。

【0063】図4は、上述した回転ヘッドにより磁気テープ上に形成されるトラックフォーマットの一例を示

す。これは、1フレーム当たりのビデオおよびオーディオデータが8トラックで記録される例である。例えばフレーム周波数が29.97Hz、レートが50Mbps、有効ライン数が480本で有効水平画素数が720画素のインターレス信号(480i信号)およびオーディオ信号が記録される。また、フレーム周波数が25Hz、レートが50Mbps、有効ライン数が576本で有効水平画素数が720画素のインターレス信号(576i信号)およびオーディオ信号も、図4と同一のテープフォーマットによって記録できる。

【0064】互いに異なるアジマスの2トラックによって1セグメントが構成される。すなわち、8トラックは、4セグメントからなる。セグメントを構成する1組のトラックに対して、アジマスと対応するトラック番号〔0〕とトラック番号〔1〕が付される。図4に示される例では、前半の8トラックと、後半の8トラックとの間で、トラック番号が入れ替えられると共に、フレーム毎に互いに異なるトラックシーケンスが付される。これにより、アジマスが異なる1組の磁気ヘッドのうち一方が、例えば目詰まりなどにより読み取り不能状態に陥っても、前フレームのデータを利用してエラーの影響を小

とできる。

【0065】トラックのそれぞれにおいて、両端側にビデオデータが記録されるビデオセクタが配され、ビデオセクタに挟まれて、オーディオデータが記録されるオーディオセクタが配される。なお、この図4および後述する図5は、テープ上のオーディオセクタの配置を示すものである。

【0066】図4のトラックフォーマットでは、8チャンネルのオーディオデータを扱うことができるようにされている。A1～A8は、それぞれオーディオデータの1～8chのセクタを示す。オーディオデータは、セグメント単位で配列を変えられて記録される。オーディオデータは、1フィールド期間で発生するオーディオサンプル(例えばフィールド周波数が29.97Hzで、サンプリング周波数が48kHzの場合には、800サンプルまたは801サンプル)が偶数番目のサンプルと奇数番目のサンプルとにわけられ、各サンプル群とAUXによって積符号の1エラー訂正ブロックが構成される。

【0067】図4では、1フィールド分のデータが4トラックに記録されるので、オーディオデータの1チャンネル当たりの2個のエラー訂正ブロックが4トラックに記録される。2個のエラー訂正ブロックのデータ(外符号パリティを含む)が4個のセクタに分割され、図4に示すように、4トラックに分散されて記録される。2個のエラー訂正ブロックに含まれる複数のシンクブロックがシャフリングされる。例えばA1の参照番号が付された4セクタによって、チャンネル1の2エラー訂正ブロックが構成される。

【0068】また、ビデオデータは、この例では、1ト

ラックに対して4エラー訂正ブロック分のデータがシャフリング(インターリーブ)され、Upper SideおよびLower Sideで各セクタに分割され記録される。Lower Sideのビデオセクタには、所定位置にシステム領域が設けられる。

【0069】なお、図4において、SAT1(Tr)およびSAT2(Tm)は、サーボロック用の信号が記録されるエリアである。また、各記録エリアの間には、所定の大きさのギャップ(Vg1, Sg1, Ag, Sg2, Sg3およびVg2)が設けられる。

【0070】図4は、1フレーム当たりのデータを8トラックで記録する例であるが、記録再生するデータのフォーマットによっては、1フレーム当たりのデータを4トラック、6トラックなどでの記録することができる。図5Aは、1フレームが6トラックのフォーマットである。この例では、トラックシーケンスが〔0〕のみとされる。

【0071】図5Bに示すように、テープ上に記録されるデータは、シンクブロックと称される等間隔に区切られた複数のブロックからなる。図5Cは、シンクブロックの構成を概略的に示す。詳細は後述するが、シンクブロックは、同期検出するためのSYNCパターン、シンクブロックのそれぞれを識別するためのID、後続するデータの内容を示すDID、データバケットおよびエラー訂正用の内符号パリティから構成される。データは、シンクブロック単位でバケットとして扱われる。すなわち、記録あるいは再生されるデータ単位の最小のものが1シンクブロックである。シンクブロックが多数並べられて(図5B)、例えばビデオセクタが形成される(図5A)。

【0072】図6は、記録/再生の最小単位である、ビデオデータのシンクブロックのデータ構成をより具体的に示す。この一実施形態においては、記録するビデオデータのフォーマットに適応して1シンクブロックに対して1個乃至2個のマクロブロックのデータ(VLCデータ)が格納されると共に、1シンクブロックのサイズが扱うビデオ信号のフォーマットに応じて長さが変更される。図6Aに示されるように、1シンクブロックは、先頭から、2バイトのSYNCパターン、2バイトのID、1バイトのDID、例えば112バイト～206バイトの間で可変に規定されるデータ領域および12バイトのパリティ(内符号パリティ)からなる。なお、データ領域は、ペイロードとも称される。

【0073】先頭の2バイトのSYNCパターンは、同期検出用であり、所定のビットパターンを有する。固有のパターンに対して一致するSYNCパターンを検出することで、同期検出が行われる。

【0074】図7Aは、ID0およびID1のビットアサインの一例を示す。IDは、シンクブロックが固有に持っている重要な情報を持っており、各2バイト(ID

10

20

30

40

50

0およびID1)が割り当てられている。ID0は、1トラック中のシンクブロックのそれぞれを識別するための識別情報(SYNC ID)が格納される。SYNC IDは、例えば各セクタ内のシンクブロックに対して付された通し番号である。SYNC IDは、8ビットで表現される。ビデオのシンクブロックとオーディオのシンクブロックとでそれぞれ別個にSYNC IDが付される。

【0075】ID1は、シンクブロックのトラックに関する情報が格納される。MSB側をビット7、LSB側をビット0とした場合、このシンクブロックに関して、ビット7でトラックの上側(Upper)か下側(Lower)かが示され、ビット5～ビット2で、トラックのセグメントが示される。また、ビット1は、トラックのアジマスに対応するトラック番号が示され、ビット0は、このシンクブロックがビデオデータおよびオーディオデータを区別するビットである。

【0076】図7Bは、ビデオの場合のDIDのビットアサインの一例を示す。DIDは、ベイロードに関する情報が格納される。上述したID1のビット0の値に基づき、ビデオおよびオーディオで、DIDの内容が異なる。ビット7～ビット4は、未定義(Reserved)とされている。ビット3および2は、ベイロードのモードであり、例えばベイロードのタイプが示される。ビット3および2は、補助的なものである。ビット1でベイロードに1個あるいは2個のマクロブロックが格納されることが示される。ビット0でベイロードに格納されるビデオデータが外符号パリティであるかどうかを示される。

【0077】図7Cは、オーディオの場合のDIDのビットアサインの一例を示す。ビット7～ビット4は、Reservedとされている。ビット3でベイロードに格納されているデータがオーディオデータであるか、一般的なデータであるかどうかを示される。ベイロードに対して、圧縮符号化されたオーディオデータが格納されている場合には、ビット3がデータを示す値とされる。ビット2～ビット0は、NTSC方式における、5フィールドシーケンスの情報が格納される。すなわち、NTSC方式においては、ビデオ信号の1フィールドに対してオーディオ信号は、サンプリング周波数が48kHzの場合、800サンプルおよび801サンプルの何れかであり、このシーケンスが5フィールド毎に揃う。ビット2～ビット0によって、シーケンスの何処に位置するかが示される。

【0078】図6に戻って説明すると、図6B～図6Eは、上述のベイロードの例を示す。図6Bおよび図6Cは、ベイロードに対して、1および2マクロブロックのビデオデータ(可変長符号化データ)が格納される場合の例をそれぞれ示す。図6Bに示される、1マクロブロックが格納される例では、先頭の3バイトに、後続する

マクロブロックの長さを示す長さ情報LTが配される。なお、長さ情報LTには、自分自身の長さを含んでも良いし、含まなくても良い。また、図6Cに示される、2マクロブロックが格納される例では、先頭に第1のマクロブロックの長さ情報LTが配され、続けて第1のマクロブロックが配される。そして、第1のマクロブロックに続けて第2のマクロブロックの長さを示す長さ情報LTが配され、続けて第2のマクロブロックが配される。長さ情報LTは、デバッキングのために必要な情報である。

【0079】図6Dは、ベイロードに対して、ビデオAUX(補助的)データが格納される場合の例を示す。先頭の長さ情報LTには、ビデオAUXデータの長さが記される。この長さ情報LTに続けて、5バイトのシステム情報、12バイトのPICKT情報、および92バイトのユーザ情報が格納される。ベイロードの長さに対して余った部分は、Reservedとされる。

【0080】図6Eは、ベイロードに対してオーディオデータが格納される場合の例を示す。オーディオデータは、ベイロードの全長にわたって詰め込むことができる。オーディオ信号は、圧縮処理などが施されない。例えばPCM形式で扱われる。これに限らず、所定の方式で圧縮符号化されたオーディオデータを扱うようにもできる。

【0081】この一実施形態においては、各シンクブロックのデータの格納領域であるベイロードの長さは、ビデオシンクブロックとオーディオシンクブロックとでそれぞれ最適に設定されているため、互いに等しい長さではない。また、ビデオデータを記録するシンクブロックの長さ、オーディオデータを記録するシンクブロックの長さを、信号フォーマットに応じてそれぞれ最適な長さに設定される。これにより、複数の異なる信号フォーマットを統一的に扱うことができる。

【0082】図8Aは、MPEGエンコーダのDCT回路から出力されるビデオデータ中のDCT係数の順序を示す。DCTブロックにおいて左上のDC成分から開始して、水平ならびに垂直空間周波数が高くなる方向に、DCT係数がジグザグスキャンで出力される。その結果、図8Bに一例が示されるように、全部で64個(8画素×8ライン)のDCT係数が周波数成分順に並べられて得られる。

【0083】このDCT係数がMPEGエンコーダのVLC部によって可変長符号化される。すなわち、最初の係数は、DC成分として固定的であり、次の成分(AC成分)からは、ゼロのランとそれに続くレベルに対応してコードが割り当てられる。従って、AC成分の係数データに対する可変長符号化出力は、周波数成分の低い(低次の)係数から高い(高次の)係数へと、AC₁、AC₂、AC₃、...と並べられたものである。可変長符号化されたDCT係数をエレメンタリストリームが

含んでいる。

【0084】ストリームコンバータ106では、供給された信号のDCT係数の並べ替えが行われる。すなわち、それぞれのマクロブロック内で、ジグザグスキャンによってDCTブロック毎に周波数成分順に並べられたDCT係数がマクロブロックを構成する各DCTブロックにわたって周波数成分順に並べ替えられる。

【0085】図9は、このストリームコンバータ106におけるDCT係数の並べ替えを概略的に示す。(4:2:2)コンポーネント信号の場合に、1マクロブロックは、輝度信号Yによる4個のDCTブロック(Y_1 , Y_2 , Y_3 , および Y_4)と、色度信号Cb, Crのそれぞれによる2個ずつのDCTブロック(Cb_1 , Cb_2 , Cr_1 , および Cr_2)からなる。

【0086】上述したように、ビデオエンコーダ102では、MPEG2の規定に従いジグザグスキャンが行われ、図9Aに示されるように、各DCTブロック毎に、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分に、周波数成分の順に並べられる。一つのDCTブロックのスキャンが終了したら、次のDCTブロックのスキャンが行われ、同様に、DCT係数が並べられる。

【0087】すなわち、マクロブロック内で、DCTブロック Y_1 , Y_2 , Y_3 , および Y_4 、DCTブロック Cb_1 , Cb_2 , Cr_1 , および Cr_2 のそれぞれについて、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分へと周波数順に並べられる。そして、連続したランとそれに続くレベルとからなる組に、[DC, AC_1 , AC_2 , ..., AC_N]と、それぞれ符号が割り当てられるように、可変長符号化されている。

【0088】ストリームコンバータ106では、可変長符号化され並べられたDCT係数を、一旦可変長符号を解読して各係数の区切りを検出し、マクロブロックを構成する各DCTブロックに跨がって周波数成分毎にまとめる。この様子を、図9Bに示す。最初にマクロブロック内の8個のDCTブロックのDC成分をまとめ、次に8個のDCTブロックの最も周波数成分が低いAC係数成分をまとめ、以下、順に同一次数のAC係数をまとめるように、8個のDCTブロックに跨がって係数データを並び替える。

【0089】並び替えられた係数データは、DC(Y_1), DC(Y_2), DC(Y_3), DC(Y_4), DC(Cb_1), DC(Cb_2), DC(Cr_1), DC(Cr_2), AC_1 (Y_1), AC_1 (Y_2), AC_1 (Y_3), AC_1 (Y_4), AC_1 (Cb_1), AC_1 (Cb_2), AC_1 (Cr_1), AC_1 (Cr_2), ...である。ここで、DC, AC_1 , AC_2 , ...は、図8を参照して説明したように、ランとそれに続くレベルとからなる組に対して割り当てられた可変長符号の各符号である。

【0090】ストリームコンバータ106で係数データ

の順序が並べ替えられた変換エレメンタリストリームは、バッキングおよびシャフリング部107に供給される。マクロブロックのデータの長さは、変換エレメンタリストリームと変換前のエレメンタリストリームとで同一である。また、ビデオエンコーダ102において、ビットレート制御によりGOP(1フレーム)単位に固定長化されていても、マクロブロック単位では、長さが変動している。バッキングおよびシャフリング部107では、マクロブロックのデータを固定枠に当てはめる。

【0091】図10は、バッキングおよびシャフリング部107でのマクロブロックのバッキング処理を概略的に示す。マクロブロックは、所定のデータ長を持つ固定枠に当てはめられ、バッキングされる。このとき用いられる固定枠のデータ長を、記録および再生の際のデータの最小単位であるシンクブロック長と一致させている。これは、シャフリングおよびエラー訂正符号化の処理を簡単に行うためである。図10では、簡単のため、1フレームに8マクロブロックが含まれるものと仮定する。

【0092】可変長符号化によって、図10Aに一例が示されるように、8マクロブロックの長さは、互いに異なる。この例では、固定枠である1シンクブロックの長さと比較して、マクロブロック#1のデータ、#3のデータおよび#6のデータがそれぞれ長く、マクロブロック#2のデータ、#5のデータ、#7のデータおよび#8のデータがそれぞれ短い。また、マクロブロック#4のデータは、1シンクブロックと略等しい長さである。

【0093】バッキング処理によって、マクロブロックが1シンクブロック長の固定長枠に詰め込まれる。過不足無くデータを詰め込むことができるのは、1フレーム期間で発生するデータ量が固定量に制御されているからである。図10Bに一例が示されるように、1シンクブロックと比較して長いマクロブロックは、シンクブロック長に対応する位置で分割される。分割されたマクロブロックのうち、シンクブロック長からはみ出た部分(オーバーフロー部分)は、先頭から順に空いている領域に、すなわち、長さがシンクブロック長に満たないマクロブロックの後ろに、詰め込まれる。

【0094】図10Bの例では、マクロブロック#1の、シンクブロック長からはみ出た部分が、まず、マクロブロック#2の後ろに詰め込まれ、そこがシンクブロックの長さに達すると、マクロブロック#5の後ろに詰め込まれる。次に、マクロブロック#3の、シンクブロック長からはみ出た部分がマクロブロック#7の後ろに詰め込まれる。さらに、マクロブロック#6のシンクブロック長からはみ出た部分がマクロブロック#7の後ろに詰め込まれ、さらにはみ出た部分がマクロブロック#8の後ろに詰め込まれる。こうして、各マクロブロックがシンクブロック長の固定枠に対してバッキングされる。

【0095】各マクロブロックの長さは、ストリームコ

ンバータ106において予め調べておくことができる。これにより、このバッキング部107では、VLCデータをデコードして内容を検査すること無く、マクロブロックのデータの最後尾を知ることができる。

【0096】図11は、一実施形態で使用されるエラー訂正符号の一例を示し、図11Aは、ビデオデータに対するエラー訂正符号の1エラー訂正ブロックを示し、図11Bは、オーディオデータに対するエラー訂正符号の1エラー訂正ブロックを示す。図11Aにおいて、VLCデータがバッキングおよびシャプリング部107から10シンクブロック分の外符号パリティが付されたデータである。VLCデータの各行に対して、SYNCパターン、ID、DIDが付加され、さらに、内符号のパリティが付加されることによって、1SYNCブロックが形成される。

【0097】すなわち、VLCデータの配列の垂直方向に整列する所定数のシンボル(バイト)から10バイトの外符号のパリティが生成され、その水平方向に整列する、ID、DIDおよびVLCデータ(または外符号のパリティ)の所定数のシンボル(バイト)から内符号のパリティが生成される。図11Aの例では、10個の外符号パリティのシンボルと、12個の内符号のパリティのシンボルとが付加される。具体的なエラー訂正符号としては、リードソロモン符号が使用される。また、図11Aにおいて、1SYNCブロック内のVLCデータの長さが異なるのは、59.94Hz、25Hz、23.976Hzのように、ビデオデータのフレーム周波数が異なるのと対応するためである。

【0098】図11Bに示すように、オーディオデータに対する積符号もビデオデータに対するものと同様に、10シンボルの外符号のパリティおよび12シンボルの内符号のパリティを生成するものである。オーディオデータの場合は、サンプリング周波数が例えば48kHzとされ、1サンプルが16ビットに量子化される。1サンプルを他のビット数例えば24ビットに変換しても良い。上述したフレーム周波数の相違に応じて、1SYNCブロック内のオーディオデータの量が相違している。前述したように、1フィールド分のオーディオデータ/1チャンネルによって2エラー訂正ブロックが構成される。1エラー訂正ブロックには、偶数番目および奇数番目の一方のオーディオサンプルとオーディオAUXとがデータとして含まれる。

【0099】上述した記録再生装置100では、オーディオデータは、1サンプルのビット幅が16ビット(2バイト)で処理されている。次に、この装置100で、1サンプルのビット幅が24ビットのオーディオデータを扱う方法について説明する。まず、オーディオデータの記録フォーマットについて、さらに詳細に説明する。

【0100】なお、以下の記述において、1サンプル当たりのビット幅が16ビットおよび24ビットのオーディオデータを、それぞれ16ビットオーディオデータ、

24ビットオーディオデータと、簡略的に記述する。

【0101】図12は、上述の、外符号エンコーダ116で外符号パリティを付加されたオーディオデータの一例を示す。これは、サンプリング周波数が48kHzのオーディオデータであって、且つ、ビデオデータのフィールド期間が50Hzの例である。960サンプルのオーディオデータがビデオの1フィールドの期間に対応する。オーディオデータの各チャンネルにおいて、1フィールド期間に、8シンクブロックのオーディオデータに対して10シンクブロック分の外符号パリティが付されたエラー訂正ブロックが2個、形成される。すなわち、1フィールド期間のオーディオデータは、外符号パリティも含めて、36シンクブロックからなる。

【0102】各チャンネルのオーディオデータは、1フィールド期間の偶数番のサンプルと奇数番のサンプルとでそれぞれ1エラー訂正ブロックを構成する。図12において、1エラー訂正ブロック中の各枠は、1サンプルのデータを表す。この例では、1サンプルが16ビット(2バイト)であるので、各枠は、それぞれ16ビット分のデータである。また、横方向の1行が1シンクブロックに対応する。各行の先頭に付された番号は、外符号番号と称され、1フィールド期間内でのシンクブロックの識別番号である。

【0103】各エラー訂正ブロックの最初の3シンクブロックのそれぞれにおいて、先頭の1サンプル分にAUXデータが格納される。図13は、各AUXデータの内容の一例を示す。図13Aは、AUXデータのビットアサインを示し、図13Bは、それぞれのデータの意味を示す。

【0104】AUX0は、オーディオの編集点を表す2ビットのデータEF、オーディオサンプルの量子化ビット数が16ビットであるか24ビットであるかを表す1ビットのビット長データB、非圧縮オーディオデータであるかどうかを表す1ビットのデータD、このチャンネルが他のチャンネルとペア(後述する)のチャンネルであるかどうかを識別する2ビットのオーディオモードAmd、サンプリング周波数が48kHz、44.1kHz、32kHzおよび96Hzの何れであるかを表す2ビットのデータFSからなる。続く8ビットおよび1サンプルが24ビットである場合には、さらに8ビットがReserved(予約)とされている。

【0105】このように、AUX0のビット長データBを見ることで、この1フィールド期間のオーディオデータが16ビットオーディオデータであるか、24ビットオーディオデータであるかを知ることができる。また、詳細は後述するが、オーディオモードAmdを見ることで、当該チャンネルが他のチャンネルとペアのチャンネルであるかどうかを知ることができる。

【0106】AUX1は、その全体がReserved(予約)とされている。データAUX2は、最初の8ビ

ットがフォーマットモードとされている。続く8ビットおよび1サンプルが24ビットである場合には、さらに8ビットがReserved(予約)とされている。フォーマットモードは、2ビットの[Line mode]、2ビットの[Rate]、1ビットの[Scan]、3ビットの[Freq]からなる。これら[Line mode]、[Rate]、[Scan]および[Freq]によって、ビデオフォーマットを知ることができる。

【0107】図14は、オーディオセクタの構成の一例を示す。これは、1オーディオセクタが6シンクブロックからなると共に、6トラックを用いて1フィールド期間のデータが記録される例である。図14Aにおいて横方向の1行が1トラックにおける1セクタを示す。図14Aの各枠内の数字は、図12における外符号番号に対応する。1フィールド期間内における1チャンネル分のオーディオデータを構成する36シンクブロックは、トラック間ならびにシンクブロック単位でシャフリングされる。その結果、例えば図14Aに一例が示されるように並び替えられる。また、セクタ内に6シンクブロックが並べられ(図14B)、各シンクブロックでは、先頭からシンクパターン、ブロックID、DIDおよびデータバケットが配され、その後ろに、内符号パリティが付される(図14C)。

【0108】データバケットは、先頭からD0、D1、D2、...と順に、1バイト単位でデータが詰め込まれている。すなわち、上述したAUX0、AUX1およびデータAUX2の最初の8ビットは、データバケットの先頭のD0に格納されることになる。

【0109】図15は、装置100に入力されるオーディオデータのフォーマットの例を示す。オーディオデータは、入力端子112から、例えばAES/EBUの規格に基づくシリアルデータとして入力される。図15Aに示されるFSは、フレームシーケンスであって、オーディオデータのサンプリングのシーケンスである。この例では、1フレームシーケンスFS期間中に、ビット幅が24ビットまでのデータが伝送可能とされている。1系統のシリアルデータで2チャンネルのオーディオデータの伝送が可能のようにされており、フレームシーケンスFSの反転の度にチャンネルが切り替えられる。また、この例では、チャンネル1および2の組、チャンネル3および4の組、チャンネル5および6の組、ならびに、チャンネル7および8の組のそれぞれに対して、入力系統が各1系統ずつ割り当てられる。

【0110】図15Bは、16ビットオーディオデータのフォーマットの例について示す。時系列的に前の方がLSB側、後ろの方がMSB側とされる。データは、フレームシーケンスFSに対して後ろ詰めに、LSB側からMSB側へと詰められる。同様に、図15Cは、24ビットオーディオデータのフォーマットの例について示

す。なお、フレームシーケンスFSが反転する前後に、それぞれ4ビットの制御ビットが配される。

【0111】オーディオデータは、このようなシリアルデータのフォーマットで装置100に対して入力され、1バイト(8ビット)単位で扱われる。図15Dは、上述の図15Bのように入力された16ビットオーディオデータが1バイト(8ビット)単位で扱われる例を示す。上述したエラー訂正処理は、例えば1バイトを1シンボルとして、1シンボル単位でなされるため、データを1バイト単位で扱うと、処理が用意となる。

【0112】1フレームシーケンスFS中に伝送可能な24ビットのうち、中位(Middle)8ビットと上位(Upper)8ビットとで、16ビットオーディオデータの1サンプルが構成される。Middle8ビットが16ビットオーディオデータの下位8ビットのデータ0であり、Upper8ビットが16ビットオーディオデータの上位8ビットのデータ1とされる。なお、伝送可能な24ビットのうちの低位8ビットは、例えば[0]データで埋められる。

【0113】図15Eは、上述の図15Cのように入力された24ビットオーディオデータが1バイト単位で扱われる例を示す。1フレームシーケンスFS中に伝送された24ビットが低位側から8ビットずつ区切られ、それぞれ低位(Lower)8ビットのデータ0、中位(Middle)8ビットのデータ1および上位(Upper)8ビットのデータ2とされる。

【0114】一方、入力端子115からは、上述したAUX0、AUX1およびAUX2に格納されるAUXデータが供給される。このとき、入力端子112から入力されるオーディオデータのフォーマットに応じて、ビット長データBが入力される。例えば、入力端子112から16ビットオーディオデータが入力されるときには、[0]が、24ビットオーディオデータが入力されるときには、[1]が、それぞれビット長データBとして入力される。こうして入力されたAUXデータは、AUX付加回路114で、入力端子112から入力されたオーディオデータに対して、上述した図12に示される所定位置に配置されるように付加される。

【0115】図16は、こうして入力された、24ビットオーディオデータの記録フォーマットの例を示す。図16Aおよび図16Bは、それぞれフレームシーケンスおよび入力データ列である。図16Cは、入力の際のインターフェイスの時点でのオーディオデータを示す。例えば、最初のシーケンスで、チャンネル(Ch)1のデータが24ビットのビット幅で入力される。次のシーケンスでは、Ch2のデータが24ビットのビット幅で入力される。

【0116】Ch1の24ビットのデータは、低位側8ビットと上位側16ビットとに分けられる(図16C)。そして、図16Dに示されるように、上位側16

ビットのデータは、そのままCh1のデータとされる。一方、下位側8ビットのデータは、他のチャンネル、例えばCh3の下位側8ビットのデータとされる。このとき、Ch3の上位側8ビットは、〔0〕データで埋められる。

【0117】Ch2についても同様に、入力データが上位側16ビットと下位側8ビットに分けられ（図16C）、上位側16ビットがそのままCh2のデータとされ、下位側8ビットが、この例ではCh4の下位側8ビットのデータとされる（図16E）。Ch4の上位側8

ビットは、Ch3と同様に、〔0〕データで埋められる。
【0118】さらに、図16Cに示される、Ch5およびCh6の入力データも、同様である。これらの場合は、Ch5の入力データの下位側8ビットがCh7の下位側8ビットとされ（図16F）、Ch6の入力データの下位側8ビットがCh8の下位側8ビットとされる（図16G）。

【0119】入力された24ビットオーディオデータが振り分けられるチャンネルの組（ペア）は、予め設定される。例えば、Ch1およびCh3、Ch2およびCh4、Ch5およびCh7、ならびに、Ch6およびCh8がそれぞれペアとされる。すなわち、Ch1に

入力された24ビットオーディオデータは、上位側16ビットがCh1に、下位側8ビットがCh3に割り当てられ、Ch3の上位側8ビットは、〔0〕データで埋められる。
【0120】他のペアでも同様に、Ch2に

入力された24ビットオーディオデータは、上位側16ビットがCh2に、下位側8ビットがCh4に割り当てられ、Ch4の上位側8ビットは、〔0〕データで埋められ、Ch5に

入力された24ビットオーディオデータは、上位側16ビットがCh5に、下位側8ビットがCh7に割り当てられ、Ch7の上位側8ビットは、〔0〕データで埋められ、Ch6に

入力された24ビットオーディオデータは、上位側16ビットがCh6に、下位側8ビットがCh8に割り当てられ、Ch8の上位側8ビットは、〔0〕データで埋められる。

【0121】このようにして、24ビットオーディオデータは、互いにペアとされたチャンネルに対して、上位側16ビットおよび下位側8ビットをそれぞれ割り当てられる。そして、以降は、16ビットオーディオデータの場合と同一の処理がなされる。

【0122】例えばこの処理がAUX付加回路114でなされた場合、互いにペアのチャンネルのデータは、それぞれのチャンネルの処理として、先ずAUX付加回路114で入力端子115から供給され、AUX0のビット長データBおよびオーディオモードAmdがそれぞれ所定の値とされたAUXデータを付加され、外符号エンコーダ116で外符号パリティを付加される。そして、

互いにペアのそれぞれのチャンネル毎に、シャフリング回路117でシャフリングされ、MIX回路111でビデオデータと混合され、記録する順番に並び替えられる。さらに、シンクブロック単位でID付加回路118でブロックIDを付加され、内符号エンコーダ119で12バイトの内符号パリティを付加され、SYNC付加回路120でシンクパターンを付加されて記録アンプ121を介して記録ヘッド122によって磁気テープ123に記録される。16ビットオーディオデータと同一の処理を介しているため、磁気テープ123に対する記録パターンも、16ビットオーディオデータの場合と全く同一となる。

【0123】次に、上述のようにして記録された24ビットオーディオデータを再生する際の処理について説明する。上述したように、24ビットオーディオデータは、上位側16ビットと下位側8ビットとに分けられて、互いにペアのチャンネルにおいて、それぞれ16ビットオーディオデータと同様に記録されている。そのため、再生時にも、例えば図2の外符号デコーダ152におけるエラー訂正処理までは、16ビットオーディオデータと同様の処理が行われる。なお、再生ヘッド122から外符号デコーダ152までの処理については、上述の説明と重複するため、省略する。

【0124】外符号デコーダ152によりエラー訂正処理が行われたデータは、AUX分離回路153に供給される。外符号デコーダ152から供給されるデータは、すなわち、上述した図12に示すエラー訂正ブロックの、外符号番号0～15までのデータに対応するものであって、外符号番号0～5までのデータパケットの先頭のデータD0は、AUX0～2からなるAUXデータである。AUX分離回路153では、オーディオデータとAUX0～2とが分離される。

【0125】AUX分離回路153で分離されたAUXデータは、図示されないシステムコントローラに供給され、必要な情報が抽出される。そして、AUX0からビット長データBとオーディオモードAmdとが抽出される。これらビット長データBと、オーディオモードAmdとから、当該フィールド期間のオーディオデータが16ビットオーディオデータであるか、24ビットオーディオデータが上位側16ビットと下位側8ビットとに分けられて、互いにペアのチャンネルのデータとされているかどうか判断される。この判断に基づく制御信号が出力部156に供給される。

【0126】なお、AUXデータは、1フィールド期間毎に格納されている。そのため、AUXデータに基づく判断ならびに処理は、1フィールド期間毎に行うことができる。

【0127】一方、AUX分離回路153で分離されたオーディオデータは、補間回路155に供給され、既に述べたような補間処理が行われ、出力部156に供給さ

れる。なお、補間処理は、24ビットオーディオデータが上位側16ビットと下位側8ビットとに分けられた、互いにペアのチャンネルのそれぞれにおいて行われる。

【0128】すなわち、24ビットオーディオデータの上位側16ビットが割り当てられたチャンネルのデータに対して補間処理が行われると共に、16ビットのビット幅のうち下位側に24ビットオーディオデータの下位側8ビットが割り当てられ、上位側8ビットが〔0〕で埋められているチャンネルに対しても、16ビットオーディオデータに対してなされるのと同様に、補間処理が行われる。

【0129】補間処理は、これに限らず、後述する出力部156での24ビットオーディオデータの復元後に行うようにしてもよい。

【0130】出力部156では、上述したシステムコントローラからの制御信号に基づき、供給されたデータが24ビットオーディオデータが互いにペアのチャンネルに分けられて供給されたときとされれば、ペアのデータを合成し、元の24ビットオーディオデータを復元する。例えば、Ch1の16ビットのデータの下位側に対して、このチャンネルとペアであるCh3の下位側の8ビットを加えて、24ビットオーディオデータとする。そして、出力チャンネルの制御を行い、出力オーディオデータとして、出力端子157に導出する。

【0131】なお、出力部157からは、複数チャンネルのオーディオデータを1系統のシリアルデータとして出力するようにしてもよいし、出力端子157を対応チャンネル分だけ設け、チャンネル毎に振り分けて出力するようにしてもよい。

【0132】また、出力部156では、必要に応じて無音処理などが行われる。例えば、後述もするが、24ビットオーディオデータが出力されるとき、本来のチャンネルに対してペアとされ、24ビットオーディオデータの下位側8ビットだけが格納されたチャンネルの出力は、無効にする必要がある。そのため、この出力部157において、システムコントローラからの制御信号に基づき、該当するチャンネルの出力を無音とする。無音にする処理は、例えば該当チャンネルの出力データを、全て〔0〕データにすることでなされる。

【0133】さらに、出力部156では、出力データに修整不能なエラーがあった場合や、オーディオデータの不自然な立ち上がり、立ち下がりがあった場合、その部分を無音することでもできる。

【0134】図17は、上述した記録再生装置100の使用例を概略的に示す。音声記録用エンコーダ250は、図1に示される記録側の構成の、オーディオ処理に関わる部分からなり、例えば入力端子112および115、ディレイ回路113、AUX付加回路114をそれぞれ4系統分有し、所定のバッファメモリなどを備えることにより、4系統、8チャンネル分の入力に対応でき

るようにされている。同様に、音声記録用デコーダ251は、図2に示される再生側の構成の、オーディオ処理に関わる部分からなり、AUX分離回路153、補間回路155および出力部156を4系統のデータに対応させ、端子154および157を4あるいは8系統分有し、所定のバッファメモリなどを備えることにより、4系統、8チャンネル分の出力に対応できるようにされている。

【0135】また、記録媒体212は、上述では磁気テープが用いられているが、これはこの例に限らず、光磁気ディスクやハードディスクなどを用いることも可能である。また、アンプ252は、例えばD/A変換器を8個有し、8チャンネルの入力データをそれぞれ独立して処理することができるもので、8チャンネルのそれぞれに入力されたオーディオデータは、アナログオーディオ信号に変換され、増幅されて、対応するチャンネルのスピーカ253、253、・・・に供給され、再生音声とされる。

【0136】音声記録用エンコーダ250の4系統の入力は、それぞれCh1および2、Ch3および4、Ch5および6、ならびに、Ch7および8に対応している。Ch1および2の入力端子に対して、2チャンネル分の16ビットオーディオデータが入力される。同様に、Ch3および4の入力端子に対して、2チャンネル分の16ビットオーディオデータが入力される。一方、Ch5および6の入力端子には、2チャンネル分の24ビットオーディオデータが入力される。このとき、Ch5とペアのCh7の入力と、Ch6とペアのCh8の入力がそれぞれ無効とされる。

【0137】音声記録用エンコーダ250の内部では、既に述べたような処理により、24ビットオーディオデータとして入力された、Ch5の入力データの下位側8ビットがCh5とペアとされるCh7の下位側8ビットに格納されると共に、Ch7の上位側8ビットが〔0〕データで埋められ、同様に、Ch6の入力データの下位側8ビットがCh6とペアとされるCh8の下位側8ビットの格納されると共に、Ch8の上位側8ビットが〔0〕データで埋められる。そして、24ビットオーディオデータとして入力されたデータと、Ch1～4に入力された16ビットオーディオデータとが、それぞれ16ビットオーディオデータとして上述のような処理をされ、記録媒体212に対して、所定の記録フォーマットで記録される。

【0138】記録媒体212に記録されたデータが音声記録用デコーダ251で再生され、既に述べたような処理により、AUX0に格納された情報に基づき、Ch1～4のデータは、16ビットオーディオデータであると判断され、所定の処理の後、Ch1および2、Ch3および4の2系統の16ビットオーディオデータ出力とされる。

【0139】一方、AUX0に格納された情報に基づき、Ch5および7、Ch6および8がそれぞれペアとされるチャンネルであって、Ch7および8には、本来24ビットオーディオデータであるCh5および6それぞれの、下位側8ビットのデータが格納されていることが判断される。Ch7および8のデータを用いて、Ch5および6のデータがそれぞれ24ビットオーディオデータに復元され、出力される。それと共に、Ch7および8の出力は、無音処理される。

【0140】このような記録再生装置100は、例えばリスナの前方の左右および中央、後方の左右にそれぞれ1台ずつのスピーカを設け、空間的な音場を得られるようにした、サラウンドシステムなどに適用することができる。上述の例では、24ビットオーディオデータが出力されるCh5および6を、それぞれ前方の左右のスピーカに割り当て、16ビットオーディオデータが出力されるCh1~4を、前方の左右および中央のスピーカにそれぞれ割り当てる。16ビットオーディオデータの出力が1チャンネル余るが、これは例えば、多国語対応として利用することが可能である。

【0141】なお、入力および出力のチャンネルが8チャンネルである場合、このような、16ビットオーディオデータと24ビットオーディオデータとのチャンネル数の組み合わせは、図18に示されるように、5通り存在する。すなわち、8チャンネルの16ビットオーディオデータのみの組、6チャンネルの16ビットオーディオデータと1チャンネルの24ビットオーディオデータとの組、4チャンネルの16ビットオーディオデータと2チャンネルの24ビットオーディオデータとの組（上述の例）、2チャンネルの16ビットオーディオデータと3チャンネルの24ビットオーディオデータとの組、および、4チャンネルの24ビットオーディオデータのみの組である。これら5通りの組み合わせは、記録時に、ユーザが用途に応じて選択することができる。また、これらの組み合わせは、1フィールド期間を単位として、変更することが可能である。

【0142】この発明においては、このように、24ビットオーディオデータを下位側8ビットと上位側16ビットとに分け、上位側16ビットを本来のチャンネルに割り当て、下位側8ビットのデータを他のチャンネルに割り当てる。また、この下位側8ビットのデータが割り当てられた他のチャンネルでは、上位側の8ビットが

【0】データされると共に、本来のチャンネルとして入力されるデータが無効とされる。そして、本来のチャンネルおよび他のチャンネルのデータに対して、通常の16ビットオーディオデータと全く同一の処理を行う。

【0143】そのため、この発明を用いることで、1編集単位、例えば1フィールド期間当たりのエラー訂正ブロック数を変えることなく、16ビットオーディオデータと24ビットオーディオデータとを共通化して処理す

ることができる。記録媒体に対する記録フォーマットも、16ビットオーディオデータを記録する場合と、24ビットオーディオデータを記録する場合とで、共通化することができる。また、オーディオデータのAUXデータに、これらの情報が格納されているために、16ビットおよび24ビットオーディオデータのそれぞれに対応する処理が自動的に行われる。

【0144】なお、上述では、それぞれ非圧縮の16ビットオーディオデータと24ビットオーディオデータとを扱う場合について説明したが、これはこの例に限定されない。例えば、所定の方法で以て圧縮符号化されたオーディオデータを扱うこともできる。同様に、オーディオデータ以外のデータも、扱うようにできる。また、扱うデータの量子化ビット数も24ビットまででなく、例えば32ビットのデータを扱うようにもできる。

【0145】図19は、このような他の形態のデータを扱う場合のフォーマットの例を示す。図19Aは、上述の16ビットオーディオデータの例である。1フレームシーケンスFSで、チャンネル当たり24ビットで伝送されるデータの中位（Middle）8ビットのオーディオデータ1と、上位（Upper）8ビットのオーディオデータ2の2バイトから、1サンプルのオーディオデータが構成される。図19Bは、図19Aと同様のフォーマットで、圧縮オーディオデータあるいは非オーディオデータを伝送する例である。24ビットの伝送データ中、中位8ビットのデータ0と上位8ビットのデータ1とで、ビット幅16ビットのデータが構成される。

【0146】図19Cは、Ch1および3、Ch2および4、Ch5および7、あるいは、Ch6および8をペアとして用い、ビット幅が32ビットのデータを構成する例である。例えばCh1および3をペアとする場合、24ビットで伝送されるCh1の中位8ビットのデータ0と上位8ビットのデータ1、および、Ch2の中位8ビットのデータ2と上位8ビットのデータ3とから、ビット幅32ビットのデータが構成される。

【0147】図19Dは、上述した24ビットオーディオデータの例である。Ch1および3、Ch2および4、Ch5および7、あるいは、Ch6および8がペアとして用いられる。1チャンネル当たり24ビットで伝送されるデータの的中位および上位の8ビットを、それぞれ当該チャンネルの下位8ビットのオーディオデータ0、上位8ビットのオーディオデータ1とし、24ビットデータの的中位8ビットがペアのチャンネルの下位8ビットのオーディオデータ2とされ、オーディオデータ0、1および2で24ビットオーディオデータが構成される。ペアのチャンネルの上位8ビットは、【0】データで埋められる。また、ペアのチャンネルの、Ch3、4、7および8は、圧縮オーディオデータや非オーディオデータなどと同様のデータ扱いとされる。

【0148】この一実施形態では、24ビットオーディ

オーディオデータの場合に、24ビットのオーディオデータのうち、下位側の8ビットをペアのチャンネルの下位側8ビットに格納している。こうすることで、例えば何らかの要因で、このペア側のチャンネルが再生されてしまっても、大音量になることがない。また、このような格納方法をとることによって、再生側が24ビットオーディオデータに対応していないときには、このペア側の例えば短格などとして無効とするようにできる。

【0149】なお、この一実施形態では、チャンネルのペアを固定化したが、これはこの例に限定されない。すなわち、例えばAUXに対してペアとなるチャンネルの情報を格納するようにすれば、ペアとされるチャンネルを適宜設定することができる。

【0150】また、上述の一実施形態では、この発明がデジタルビデオデータおよびデジタルオーディオデータを記録するようにされたビデオテープレコーダに適用された例について説明したが、これはこの例に限定されない。この発明は、デジタルオーディオデータのみを扱う、デジタルオーディオ装置にも適用可能なものである。

【0151】また、記録媒体も、磁気テープに限定されず、例えば光磁気ディスクやハードディスクなどの、デジタルオーディオデータを記録可能な他の記録媒体を用いるようにもできる。さらに、記録媒体に限らず、通信ネットワークなどの伝送路に対しても適用可能なものである。

【0152】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、16ビットオーディオデータの領域を、24ビットオーディオデータの領域として拡張して用い、その際、24ビットオーディオデータ中の中位および上位8ビットをそれぞれ当該チャンネルのデータとして扱い、24ビット中の下位8ビットを当該チャンネルとペアとされたチャンネルの下位8ビットに格納するようにすると共に、ペアとされたチャンネルは、無効なチャンネルにするようにしている。そのため、16ビットオーディオデータを扱う場合と同一の記録フォーマットを用いて、24ビットオーディオデータの記録ならびに再生を行うことができるという効果がある。

【0153】また、この発明では、ユーザの設定に基づき、オーディオデータのチャンネル数とオーディオデータの1サンプル当たりのビット数とをトレードオフすることにより、16ビットオーディオデータと24ビットオーディオデータとを共通化して扱うようにしているため、ユーザの要求する仕様に柔軟に対応できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態の記録側の構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態の再生側の構成を示すブ

ロック図である。

【図3】オーディオデータの補間の例について説明するための図である。

【図4】トラックフォーマットの一例を示す略線図である。

【図5】トラックフォーマットの他の例を示す略線図である。

【図6】シンクブロックの構成の複数の例を示す略線図である。

10 【図7】シンクブロックに付加されるIDおよびDIDの内容を示す略線図である。

【図8】ビデオエンコーダの出力の方法と可変長符号化を説明するための略線図である。

【図9】ビデオエンコーダの出力の順序の並び替えを説明するための略線図である。

【図10】順序の並び替えられたデータをシンクブロックにバッキングする処理を説明するための略線図である。

20 【図11】ビデオデータおよびオーディオデータに対するエラー訂正符号を説明するための略線図である。

【図12】外符号パリティを付加されたオーディオデータの一例を示す略線図である。

【図13】各AUXデータの内容の一例を示す略線図である。

【図14】オーディオセクタの構成の一例を示す略線図である。

【図15】記録再生装置に入力されるオーディオデータのフォーマットの例を示す略線図である。

30 【図16】24ビットオーディオデータの記録フォーマットの例を示す略線図である。

【図17】記録再生装置の使用例を概略的に示す略線図である。

【図18】16ビットオーディオデータと24ビットオーディオデータとのチャンネル数の組み合わせを示す略線図である。

【図19】他の形態のデータを扱う場合のフォーマットの例を示す略線図である。

【図20】8チャンネル分のオーディオデータを処理することができるデジタルオーディオ装置の一例の構成を概略的に示す略線図である。

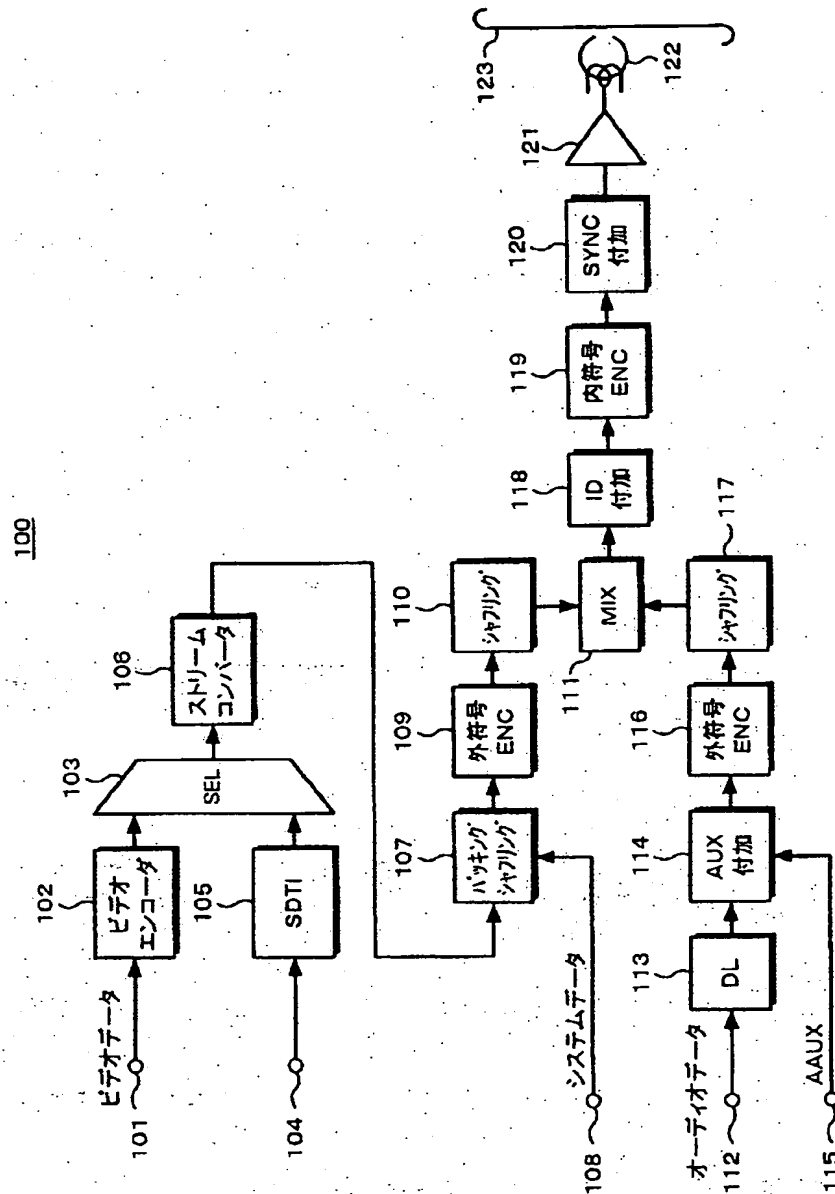
40 【図21】AES/EBUの規格に基づくオーディオデータのフォーマットを示す略線図である。

【符号の説明】

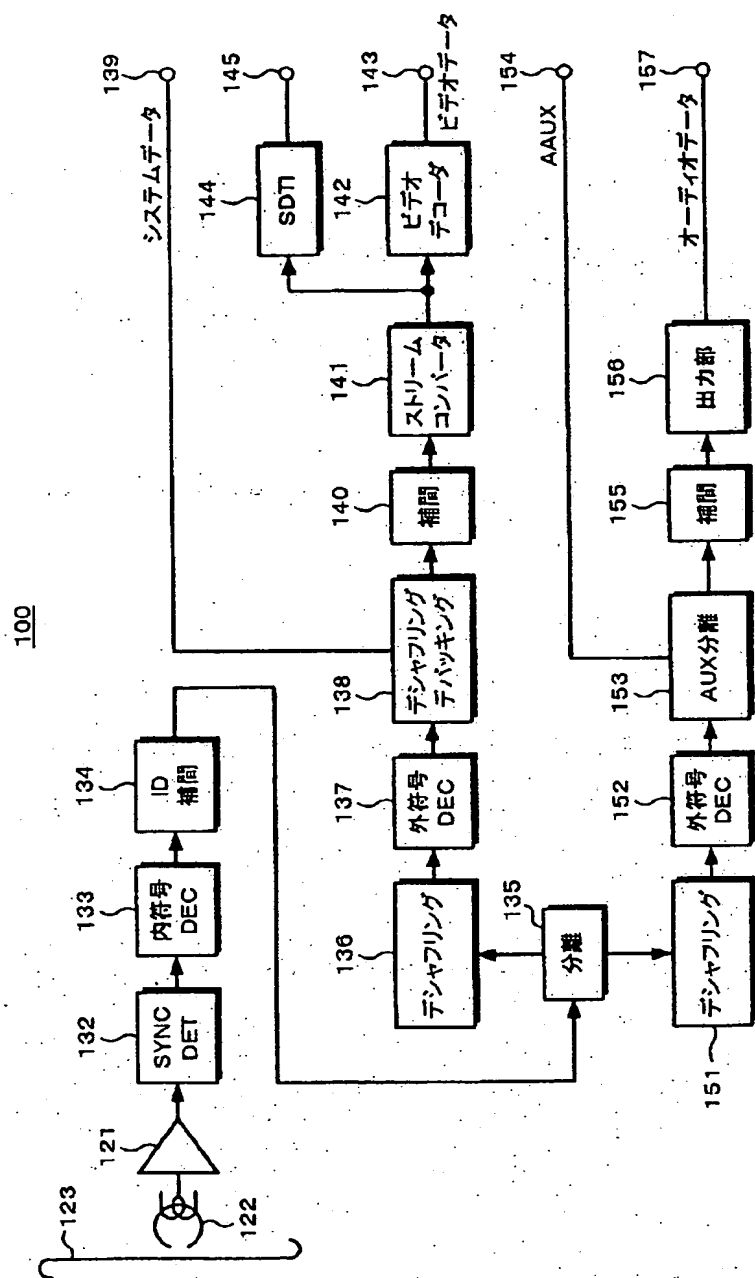
100・・・記録再生装置、114・・・AUX付加回路、116・・・外符号エンコーダ、117・・・シャフリング、118・・・ID付加回路、119・・・内符号エンコーダ、120・・・SYNC付加回路、123・・・磁気テープ、132・・・SYNC検出回路、133・・・内符号デコーダ、134・・・ID補間回路、151・・・デシャフリング回路、152・・・外

符号デコーダ、153・・・AUX分離回路、155・・・媒体、250・・・音声記録用エンコーダ、251・・・
 補間回路、156・・・出力部、212・・・記録＊・・・音声記録用デコーダ

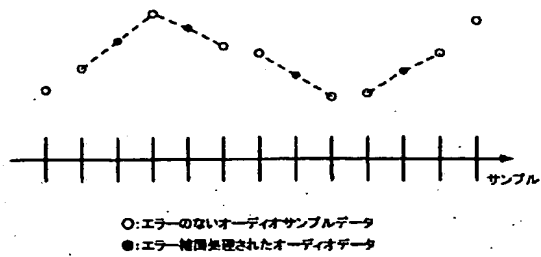
【図1】



【図2】



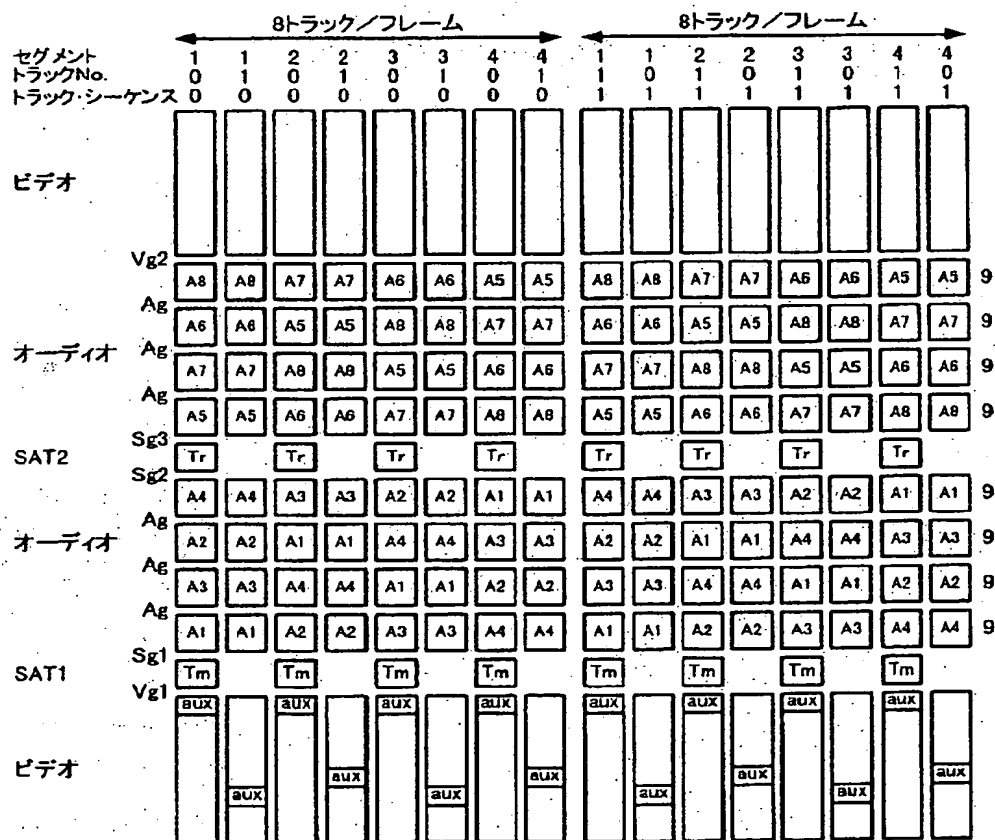
【図3】



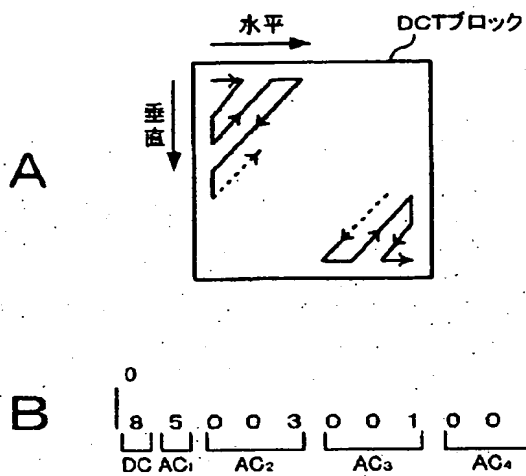
【図18】

16bit	24bit
8ch	...
6ch	1ch
4ch	2ch
2ch	3ch
...	4ch

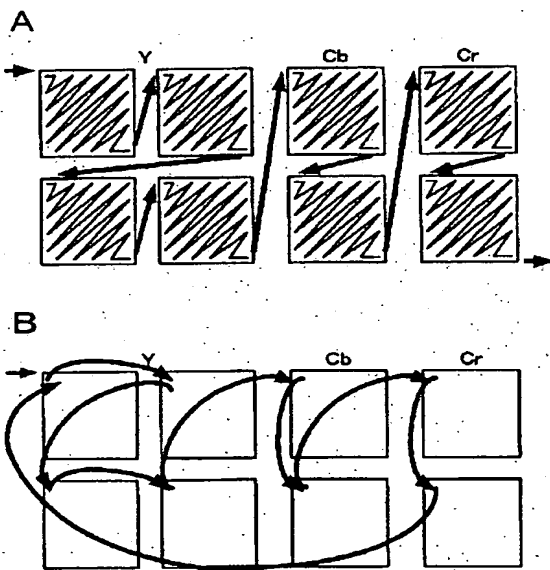
【図4】



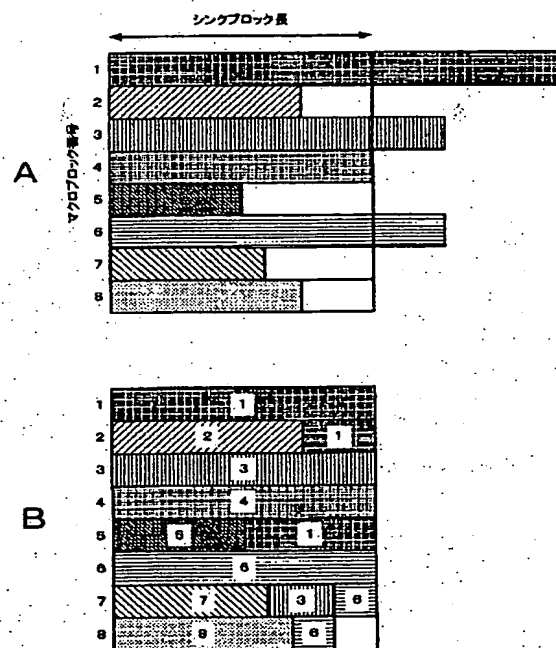
【図8】



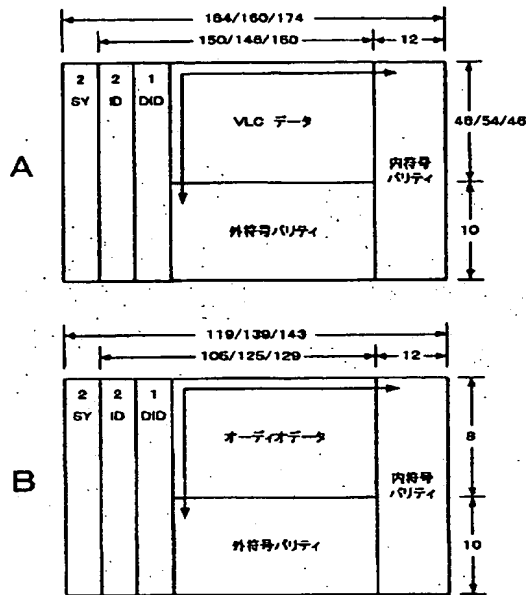
【図9】



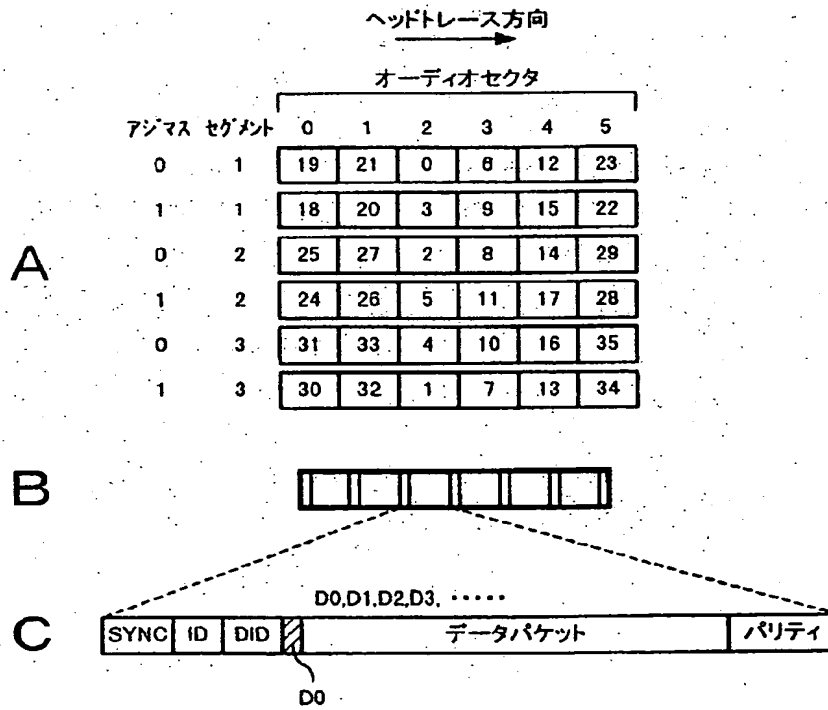
【図10】



【図11】



【図14】



【図12】

シンクブロックサンプル番号

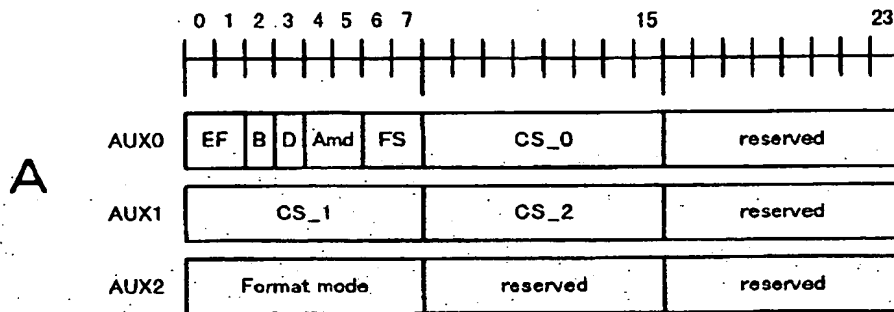
[50Hz]	1	2	3	4	81
0	AUX0	10	28	42	...
2	AUX1	12	28	44	...
4	AUX2	14	30	46	...
6	0	16	32	48	...
8	2	18	34	50	...
10	4	20	36	52	...
12	6	22	38	54	...
14	8	24	40	56	...
16	PV0	PV0	PV0	PV0	...
18	PV1	PV1	PV1	PV1	...
20	PV2	PV2	PV2	PV2	...
22	PV3	PV3	PV3	PV3	...
24	PV4	PV4	PV4	PV4	...
26	PV5	PV5	PV5	PV5	...
28	PV6	PV6	PV6	PV6	...
30	PV7	PV7	PV7	PV7	...
32	PV8	PV8	PV8	PV8	...
34	PV9	PV9	PV9	PV9	...

外符号No.

1	2	3	4	81
1	AUX0	11	27	43
3	AUX1	13	29	45
5	AUX2	15	31	47
7	1	17	33	49
9	3	19	35	51
11	5	21	37	53
13	7	23	39	55
15	9	25	41	57
17	PV0	PV0	PV0	PV0
19	PV1	PV1	PV1	PV1
21	PV2	PV2	PV2	PV2
23	PV3	PV3	PV3	PV3
25	PV4	PV4	PV4	PV4
27	PV5	PV5	PV5	PV5
29	PV6	PV6	PV6	PV6
31	PV7	PV7	PV7	PV7
33	PV8	PV8	PV8	PV8
35	PV9	PV9	PV9	PV9

980 サンプル/フィールド

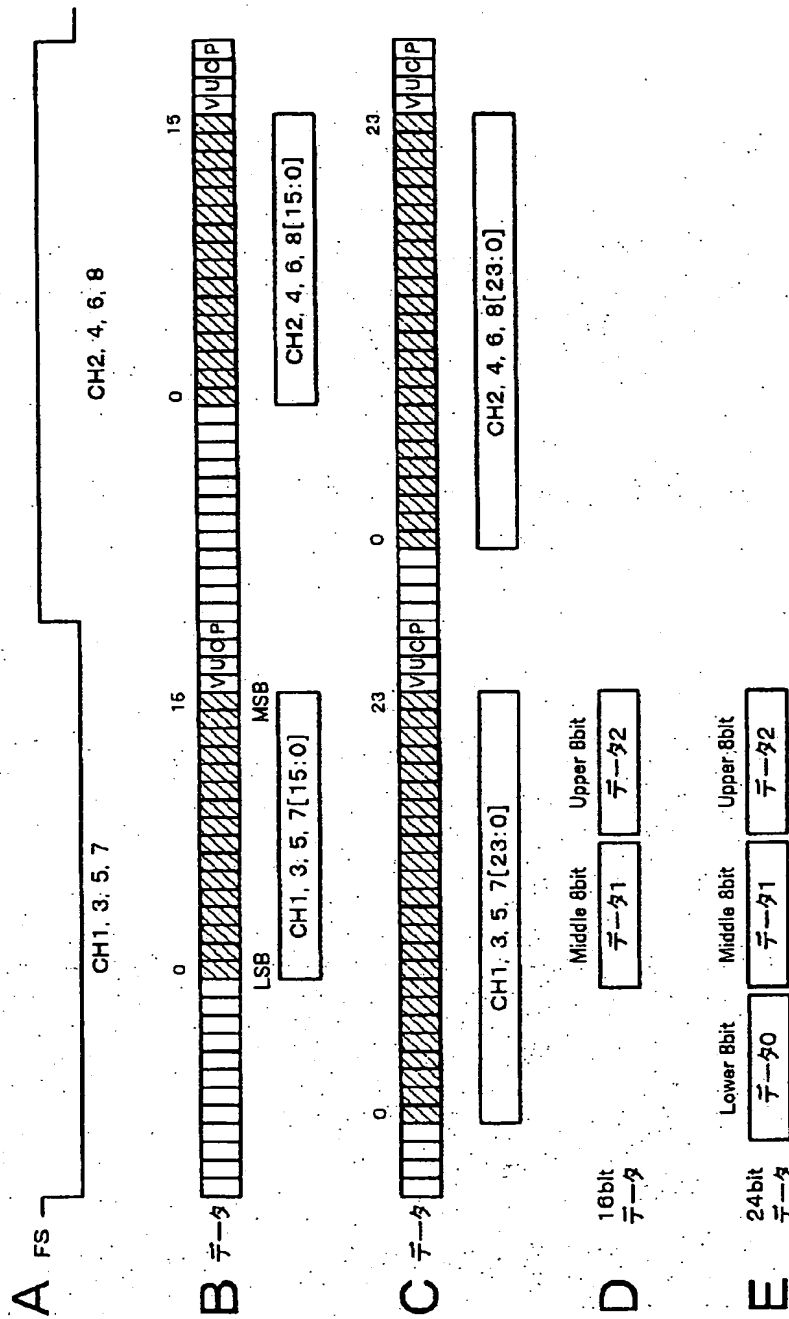
【図13】



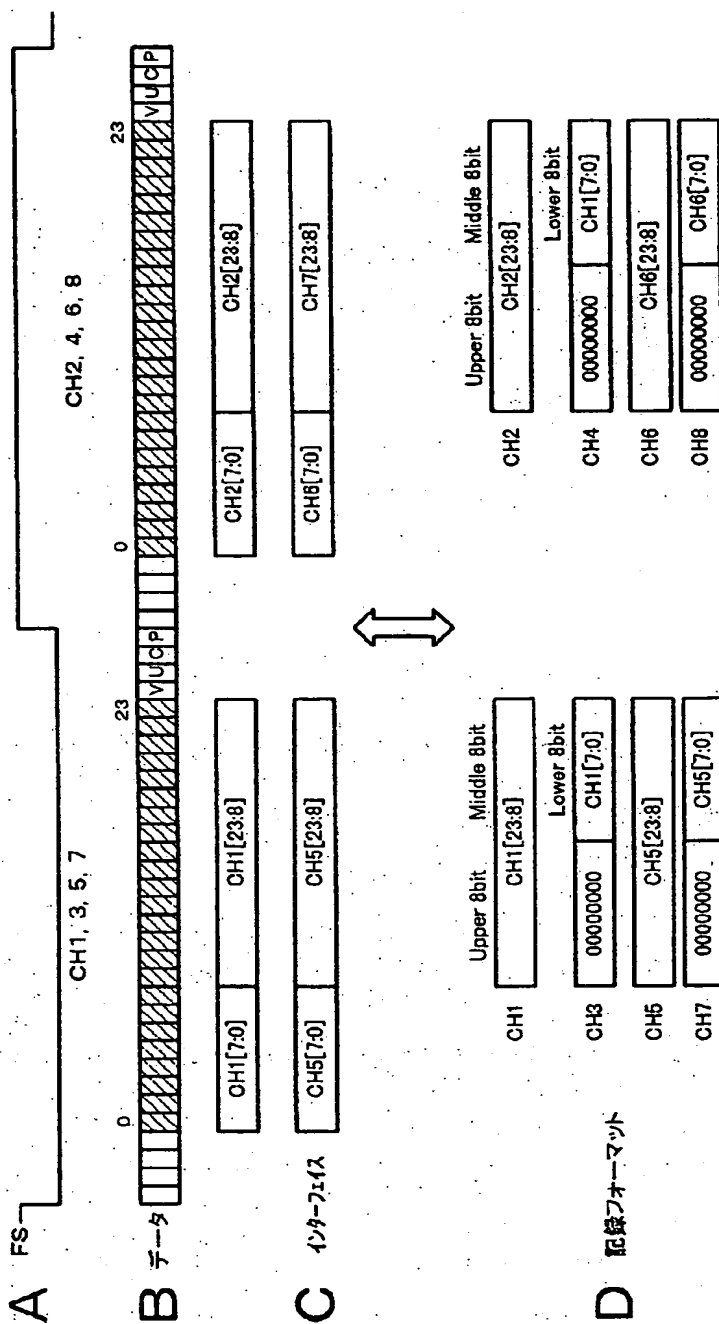
B

AUX0	オーディオ Edit	2ビット	00 : このFieldの前後に編集点がない。 10 : このFieldの前に編集点がある。(IN点) 01 : このFieldの後に編集点がある。(OUT点) 11 : このFieldの前後に編集点がある。
	ビット長	1ビット	0 : 16ビット, 1 : 24ビット
	データ/オーディオ	1ビット	0 : オーディオ, 1 : データ
	オーディオモード	2ビット	00 : 独立CH 48k 01 : CHペア (32ビット, 48ビット データ/96k サンプリング) 10 : CHペア (16ビット→24ビット オーディオ) 11 : reserved
	FS	2ビット	48k(00), 44.1k(01), 32k(10), 96k(11)
	Reserved	8ビット	
	Reserved	8ビット	(24ビット オーディオ時)
	Reserved	8ビット	
AUX1	Reserved	8ビット	
	Reserved	8ビット	
	Reserved	8ビット	(24ビット オーディオ時)
AUX2	ラインモード	2ビット	00 : 480, 01 : 720, 10 : 1080, 11 : reserved
	Rate	2ビット	
	Scan	1ビット	0 : Interlaced, 1 : Progressive
	Freq	3ビット	00 : 23.976Hz
	Reserved	8ビット	
	Reserved	8ビット	(24ビット オーディオ時)

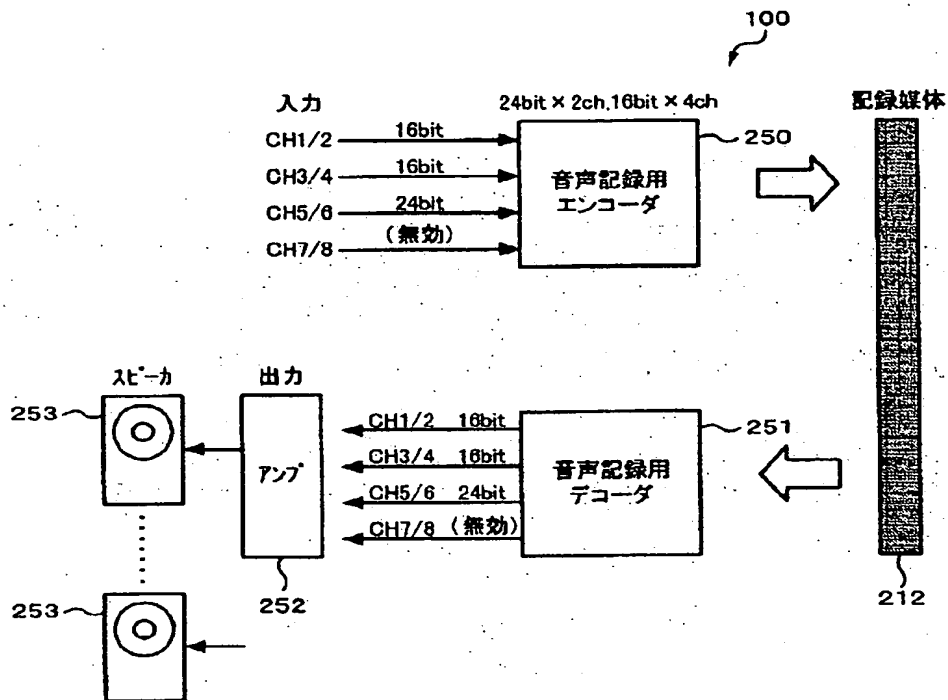
【図15】



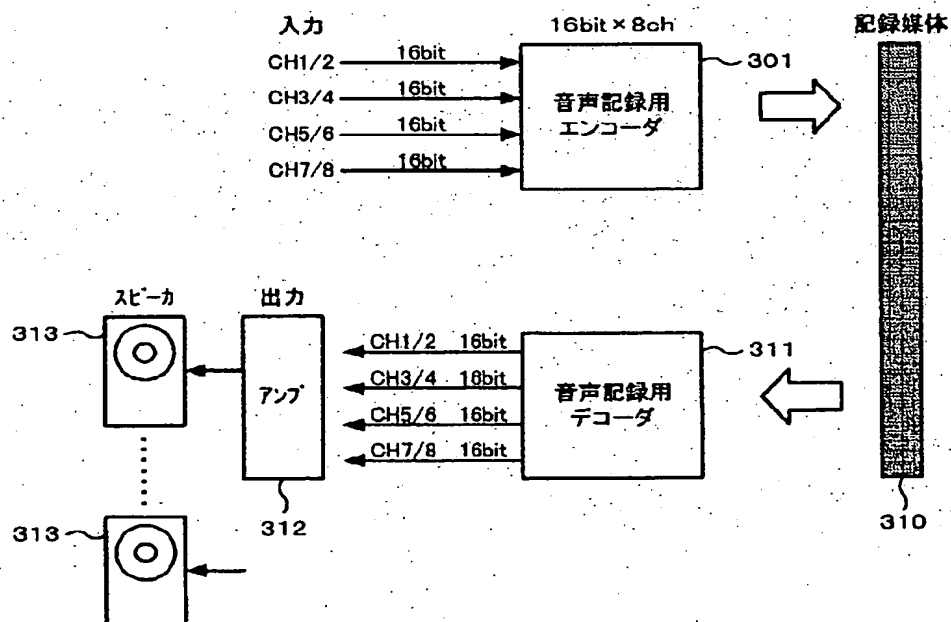
【図16】



【図17】



【図20】



【図19】

16bit × 8ch

16bit オーディオ

A



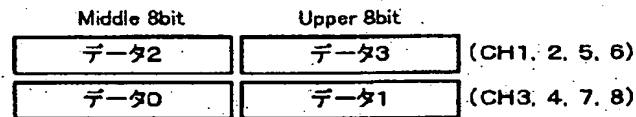
16bit データ

B



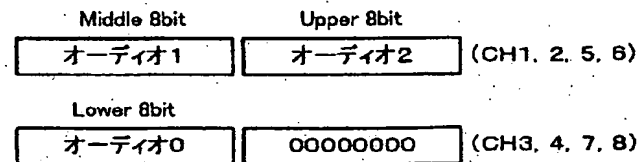
32bit データ(CH1-3, 2-4, 5-7, 6-8)

C



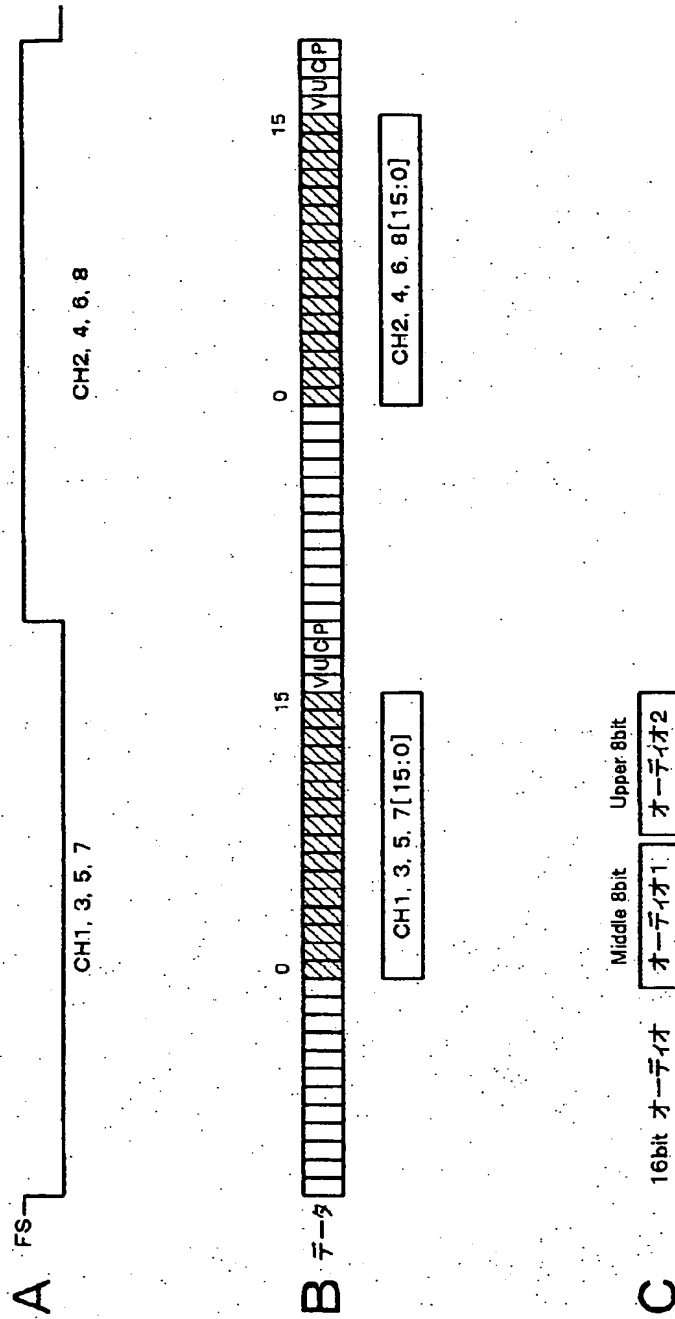
24bit オーディオ(CH1-3, 2-4, 5-7, 6-8)

D



(オーディオCH3, 4, 7, 8はデータ扱いとする)

【図21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターコード (参考)

H 0 4 N 7/24

F ターム (参考) SC053 FA21 FA23 GA11 GB07 GB11
GB18 GB22 GB26 GB38 JA03
JA08
SC059 MA00 MA23 ME01 RC32 RF21
SS30 TA60 TB07 TC38 UA05
SD044 AB05 AB07 BC01 CC03 DE03
DE04 DE14 DE15 DE17 DE44
DE49 DE68 DE81 GK08 HL14
JJ01 JJ02